N. 43 GENNAIO '89

L. 5.000-Frs. 7,50

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

Suoneria telefonica

Numeri random giganti

COMPUTER HARDWARE

Microcomputer M65

Rotore d'antenna col C64

RADIANTISTICA

Telefono per auto

BROMOGRAFO PER CIRCUITI STAMPATI

IN REGALO IL CIRCUITO STAMPATO per realizzare UNA PENNA RADIOSPIA

TV SERVICE

Nordmende FC125V

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

PER TE CHE HAI UN COMMODORE

È possibile imparare con facilità a lavorare, studiare e, perché no? Giocare. Come? Ma è semplice! Con VIDEO BASIC per capire tutti i segreti della programmazione e conoscere meglio il tuo computer; con il CORSO DI GRAFICA, per colorare di immagini il tuo video; con il CORSO DI SCACCHI per realizzare entusiasmanti partite; con il CORSO DI CHITARRA per imparare subito a suonare il tuo strumento preferito; con il CORSO DI MUSICA per acquisire facilmente tutta la materia e con la RACCOLTA DI 10 CASSETTE GIOCO per divertirti ininterrottamente, mesi e mesi.

Allora cosa aspetti? Approfitta di questa eccezionale e irripetibile offerta JACKSON

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A:
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

☐ RACCOLTA DI 10 CASSETTE GIOCO C64/C128/C64PC
L. 29.000 anziché L. 80.000

☐ VIDEOBASIC C64/C128/C64PC 20 lezioni + 20 cassette
L. 59.000 anziché L. 176.000

☐ CORSO DI GRAFICA C64/C128/C64PC 10 lezioni + 10 cassette
L. 44.900 anziché L. 96.000

☐ CORSO DI SCACCHI C64/C128/C64PC 10 lezioni + 10 cassette
L. 44.900 anziché L. 96.000

☐ CORSO DI CHITARRA C64/C128/C64PC 1 volume + 1 floppy
L. 9.900 anziché L. 15.000

CORSO DI MUSICA CON TASTIERA (15 lezioni + 15 cassette + 1 tastiera) ☐ Per Commodore 64 ☐ Per Commodore 64 PC
L. 54.900 anziché L. 156.000

Per un totale di L. _____
+ L.4.000 contributo fisso spese di spedizione

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. _____ di L. _____
della Banca _____

☐ Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo:
☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta

☐ Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____
sulla carta di credito:
☐ Visa ☐ American Express ☐ Carta SI ☐ Diners Club.

conto n. _____ data di scadenza _____

DATA _____ FIRMA _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____

PROV. _____ TEL. (_____) _____

008P-10-88

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Editoriale: Daniele Comboni
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Hanno collaborato a questo numero:
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco
Franco Bertelè, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone
Area Consumer Publisher: Filippo Canavese

DIREZIONE - REDAZIONE - PUBBLICITÀ E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 66800000
66800161-6880951/2/3/4/5
66800272-66800238 - Telex 333436 GEJIT

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITÀ GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16 00199 Roma
Tel.: 06/8380547 Telefax: 06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
Tel. 02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 5.000 numero arretrato L. 10.000
Abbonamenti annuali **Italia** L. 36.000, **Estero** L. 72.000
versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale nº 11666203

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group Inc. Los Altros Hills - 27910 Roble Bianco
94022 California - Tel. (001-415-9492028)

Spagna
Jackson Hispania S.A. - Calle Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna
Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia Sodip
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983

Impaginazione elettronica
con tecnologie di Desktop Publishing

Stampa: Litosole - Albairate (Milano)

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati.
Conformemente alla legge sui Brevetti nº 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essee realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.
Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro distributore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni venerdì al (0442) 30 833.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business".
IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:
Area Informatica e Personal Computer
Bit - Compuscuola - Computer Grafica & Applicazioni - Informatica Oggi - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - PC Magazine - Trasmissione Dati e Telecomunicazioni
Area Elettronica e Automazione
Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News Settimanale - Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi
Area Tecnologie e Mercati
Industria Oggi - Lab News - Media Production - Strumenti Musicali - Watt
Area Consumer
Amiga Magazine - Amiga Transactor - Commodore Professional - Olivetti Prodest User - PC Games - PC Software - Super Commodore 64 e 128 - 3½ Software

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
AREA CONSUMER

ANNO 5 - Nº 43 - GENNAIO '89

Pag. 10
Bromografo per circuiti

Pag. 25
Rotore d'antenna col C64

6 Attualità
16 Microcomputer M65 (Iª parte)
22 Suoneria telefonica "Remote"
29 Conosci l'elettronica?
31 Inserto TV Service
77 Telefono per auto (IIIª parte)
81 Numeri Random giganti
86 Amplificatore di potenza Virtuoso (IIIª parte)
96 Piloti per fibre ottiche
100 Linea diretta con Angelo
102 Indice generale 1988
104 Mercato

Elenco inserzionisti

Sistrel ..... pag. IV di cop. RIF. P. 1

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

* Realizzati dalla ditta: I.B.F. CEREA (VR)

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led 'stereo'	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 'stereo'	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter 'stereo'	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W 'ELEKTORNADO'	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo 'CONSONANT'	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. 'PRECONSONANT'	18.000	7.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10w con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79513	16	ROSmetro per HF-VHF	—	2.200
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connettori a 64 poli	—	15.000
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80133	34	Transverter per 432 MHz.	—	37.000
81068	28	MINIMIXER stereo a 5 ingressi	—	31.000
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.	160.000	99.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore/timer	220.000	21.500
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli Hi-Fi 'stereo' con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a PONTE DI WIEN	52.000	6.000
82011	34	Strumento a LCD a 3 e ½ cifre	50.000	6.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra: ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82020	35	Mini-organo polifonico 5 ottave	66.000	10.000
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432 MHZ.	—	14.300
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82070	37	Carica batterie al NiCd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (filtro escl.)	33.000	9.000
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD con sensore TSP 101	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0÷35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω: CRESCENDO	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratori (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabilità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM: sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83095	57	QUANTISIZER	131.000	12.000
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	—	28.000
83103-1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83107-1-2	58	Metronomo elettronico professionale	94.000	15.800
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83124	61	Generatore di sincronismo video	19.000	7.500
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfonico con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz.	23.800	6.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimento LCD da 1pF a 20.000µF	119.000	22.600
84018	61	Combinatore video	—	6.900
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84029	64	Modulatore video-audio UHF (quarzo escluso)	30.000	9.600
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	7.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70 W/4 Ω: MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	10.800
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84088	69	Antifurto	16.500	6.000
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84101	70	TV monitor	14.000	6.600
84102-EH	2	RCL meter	62.000	15.900
84107	71	Interruttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni (con trasf.)	96.000	17.800
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5 HC	84.000	7.500
85044-EH	5	Alimentatore da 10A	85.000	13.000
85058-EH	6	Bus I/O universale	80.000	20.000
85063-EH	6	Digitalizzatore	52.000	9.000
EH04	8	Noise gate Stereo	52.000	9.800
EH07	9	Capacimento digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH20	11	I/O Bus per MSX con c.s. per connettore	77.000	27.000
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	9.000
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	9.000
EH32	12	Termometro digitale	20.000	5.000
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	13.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	—	Convertitore 12 Vcc/220 Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	—	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH51	17	Mini-Modem	105.000	13.000
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH191	19	Alimentatore 3 ÷ 30 V (mAmperometro escluso)	45.000	13.000
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	6.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	16.900
EH204	20	Linea di ritardo (3x TDA 1022)	94.000	—
EH211	21	Pad analogico per MSX	32.000	6.000
EH213	21	Telefono 'hands-free'	69.000	11.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	13.000
EH215	21	Hi-FI Control	49.000	7.500
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH222	22	Timer programmabile	11.000	11.000
EH223	22	Trasmettitore a I.R. 4 canali	29.000	7.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	8.000
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	12.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
EH227	22	Analizzatore digitale per MSX	49.000	11.000
FE231	23	20 W in classe A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE242	24	Pad per C64	10.000	6.000
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	6.000
FE244	24	Termometro con TSP102	13.000	6.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	12.000
FE303/1/2	30	Induttanzimetro digitale	66.000	17.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio (scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	—	38.000

I Kit e i circuiti stampati sono in vendita presso la ditta costruttrice **I.B.F. - Casella postale 154 - 37053 CEREA (Verona) - Tel. 0442/30833.**
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore di alimentazione è compreso nel Kit SOLO SE espressamente menzionato nel listino sottostante.

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE341	34	Super RS232	64.000	8.000
FE342/1	34	Temporizzatore a µP (scheda base)	126.000	34.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP (scheda display)	29.000	10.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP (scheda di potenza con trasfor.)	76.000	15.000
FE342/4	34	Tastiera	27.000	9.000
FE343/1	34	Telefax (scheda base con trasformatore)	61.000	19.000
FE343/2	34	Telefax (scheda generatore di tono)	38.000	9.500
FE344	34	Interfono 'Hands Free' (alimentatore escluso)	28.000	8.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	58.000	14.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	113.000	16.000
FE352/1	35	Selettore audio digitale (scheda base)	119.000	27.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro e linea di ritardo)	48.000	9.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	43.000	11.000
FE 362-1	36	Analizzatore a led: scheda controllo	26.000	8.500
FE 362-2	36	Analizzatore a led: scheda display	33.000	11.000
FE 362-3	36	Analizzatore a led: scheda alimentatore	35.000	8.500
FE 363	36	Lampeggiatore d'emergenza	17.000	6.000
FE 364-1-2	36	Selettore audio digitale: tastiera	67.000	27.000
FE 371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE 372	37/38	Serratura a combinazione	28.000	7.000
FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE392-1-2	39	Controller per impianti di riscaldamento	349.000	52.000
FE393	39	Tachimetro per bicicletta (su prenotazione)	160.000	10.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE402	40	C64 contapersone	14.000	6.000
FE403	42	Unità di alimentazione autonoma	44.000	9.000
FE404	40	Boiler automatico (completo di trasformatore e relé)	139.000	11.000
FE411A-B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000
FE412	41	Attuatore per C64	55.000	9.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE414	41	Esposimetro	29.000	7.000
FE421-1-2-3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
FE422	42	Mixer mono	60.000	12.000
FE423A	42	Alimentatore per "VIRTUOSO" versione standard (Trasf. escluso)	69.000	21.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE432 - A - B	43	BROMOGRAFO per C.S. (elettronica)	49.000	12.000
FE433	43	Amplificatore VIRTUOSO (Standard)	136.000	22.000
FE434	43	Numeri RANDOM giganti	81.000	33.000
FE435	43	Suoneria telefonica "REMOTE"	18.000	9.000

Marketing & Management

MM5 *Herman Holtz*
DIRECT MARKETING
pp. 270 Lire 35.000
Cod. M679

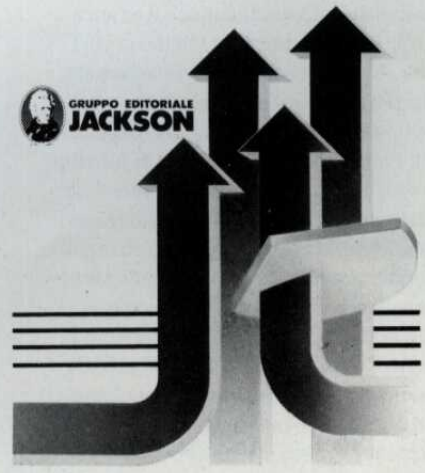
Per aiutarvi ad avere successo nella pianificazione e nella gestione di campagne di vendita diretta di ogni genere.
Vi eviterà inutili reinvenzioni, fornendo un esauriente apparato di strumenti fondamentali e di risorse già pronte per essere utilizzate.

MM7 *Lee A. Friedman - Rothman David H.*
TECNICHE DI MARKETING
Per il terziario avanzato
pp. 354 Lire 43.000
Cod. M706

Una guida indispensabile nella promozione e nella tecnica delle vendite, come trattare con la clientela, come vincere la concorrenza, quali strategie e tattiche utilizzare per ottenere un contratto, come riuscire a sviluppare una proposta vincente.

MM8 *Ronald Tepper*
DIRECT MAILING
Gestire con profitto le vendite per corrispondenza
pp. 270 Lire 35.000
Cod. M726

È la biografia di Chase Revel, uno dei più grandi geni americani nel campo del mailing. Come ha fatto fortuna, come l'ha persa e poi ritrovata, le strategie che ha adottato, come ha saputo anticipare le tendenze del mercato e adattarle, trasformandole in capitale.



ATTUALITÁ

ELABORATORI GRAFICI

La possibilità di visualizzare informazioni grafiche è una delle più importanti funzioni di qualsiasi sistema computerizzato. Questo non vale soltanto per le grandi (e terribilmente costose) "work station" tecniche, ma si può applicare a tutti i gradini della scala, dal mercato di elite all'umile home computer.
E' recente la tendenza ad incorporare sistemi operativi a base grafica nei computer commerciali ed anche in alcune macchine previste per un uso più "domestico" (come Apple Mackintosh ed Atari ST).
La potenza grafica dei micro è costantemente aumentata, a partire dalla loro presentazione, 10-15 anni fa (Tabella 1). Tuttavia, sembra che ormai le possibilità dei sistemi convenzionali di gestire la grafica computerizzata abbiano raggiunto il punto di massimo. Per andare oltre, il problema deve essere affrontato in modo diverso, cioè con l'"elaboratore grafico".

Sviluppi della grafica

Per valutare meglio l'importanza degli elaboratori grafici, riteniamo opportuno passare brevemente in rassegna la storia dei sistemi grafici a microcomputer.
I sistemi grafici hanno avuto uno sviluppo significativo quando sono cominciati ad apparire i primi piccoli computer, all'inizio degli anni '70. La Figura 1 mostra lo schema a blocchi semplificato del sistema che equipaggiava alcuni dei primi microcomputer, come il Nascom oppure l'UK101. Il microprocessore può accedere a tutta la memoria del sistema, mentre all'area di memoria riservata allo schermo può accedere anche un generatore di caratteri. Quest'ultimo analizza la memoria di schermo, riconosce i codici dei caratteri e quindi dispone opportunamente la sequenza di punti sullo schermo. Un simile generatore di caratteri può produrre soltanto una visualizzazione di testo molto limitata e la cosiddetta "grafica a spezzoni".
Un altro sistema, venuto alla luce successivamente ed oggi diffusamente usato, sostituisce il generatore di caratteri con un chip di controllo grafico, che accede alla memoria di schermo configurata come mappa di bit. Tale sistema viene utilizzato dal PC128S ed è illustrato in Figura 2.
La mappa di bit differisce dalla disposizione di memoria usata con il generatore di caratteri in quanto ogni bit della mappa corrisponde direttamente all'informazione visualizzata sullo schermo. In un sistema in bianco/nero molto semplificato, ci può essere un bit della memoria mappato in modo da corrispondere direttamente a ciascun pixel dello schermo (livello "1" = pixel acceso; livello "0" = pixel spento).

Sistema	Prezzo appross.	Data	Tipica migliore grafica	Tipica memoria di sistema
Nascom	£300	1977	80 x 48 1 colour	64K
BBC micro	£400	1981	640 x 256 1 colour	64K
IBM PC	£2,000	1982	640 x 400 16 colours	640K
Work Station	£10,000	1986	1024 x 800 16 colours	4096K

Questo schema permette al microprocessore di visualizzare veramente qualsiasi figura, entro i limiti di risoluzione del sistema, modificando la disposizione dei livelli "1" e "0" nella mappa, tramite il controller grafico.
Quest'ultimo libera il computer ospitante di una parte del lavoro necessario a gestire la mappa stessa. Per esempio, in alcuni sistemi, il microprocessore ospitante può inviare semplici istruzioni al controller, nella forma:
Traccia una linea dal punto (0,0) al punto (100,100)
Traccia un cerchio di raggio 20, centrato in (60,80)
Disegna un rettangolo pieno sulla diagonale compresa tra (10,10) e (70,30).

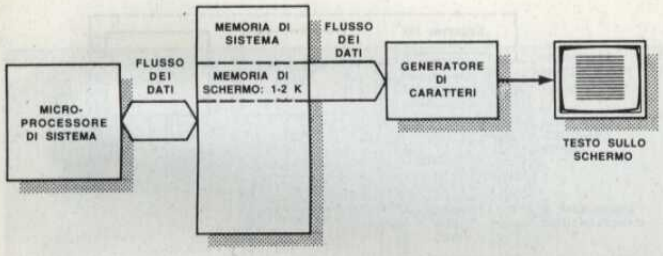
Il controller interpreta queste istruzioni e compone in base ad esse una bit-map. Se l'utilizzatore richiede di tracciare una figura insolita, il microprocessore ospitante deve intervenire direttamente per modificare la bit-map. Tale intervento incide pesantemente sulla potenza di elaborazione del computer ospitante e rallenta in maniera inaccettabile il processo.
Il sistema ora descritto presenta alcuni evidenti svantaggi.
* Nella sua forma più semplice, non permette di visualizzare colori o gradazioni di grigio.
* Non permette un'efficiente gestione dei testi
* E' lento
* E' limitato ad alcune funzioni predeterminate, inserite nel controller grafico.
Entro certi limiti, questi problemi sono stati già risolti, ma lo sviluppo di un elaboratore grafico permette di fare un grosso salto di qualità nelle prestazioni.
L'ottenimento dei colori per un display a bit-map è molto facile e può essere realizzato mappando nella memoria diversi bit per ciascun pixel dello schermo. Per esempio, la mappatura di quattro bit per pixel permette di scegliere tra 16 diversi colori o tra sedici gradazioni dello stesso colore, da visualizzare sullo schermo.
Per raggiungere la risoluzione necessaria, ad

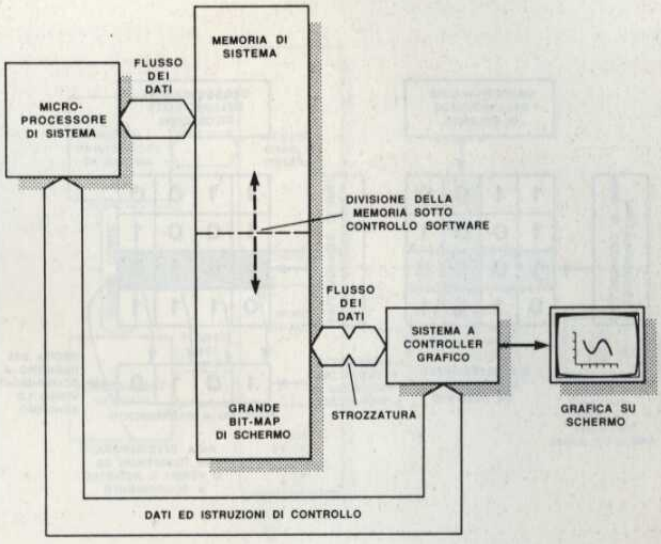
esempio, per la composizione elettronica di una rivista a colori sarebbero necessari almeno 25 bit per pixel: 8 bit o 16 intensità per ciascuno dei tre colori primari.
E' piuttosto evidente che una mappa a bit di qualsiasi dimensione assorbirebbe grandi quantità di memoria: alcuni esempi sono illustrati nella Tabella 2.
E' proprio per motivi di economia di memoria e di velocità operativa, che anche i sistemi basati sul controller grafico tendono a gestire i testi ancora con il generatore di caratteri. Con quest'ultimo, per un elaboratore di testi che visualizza 25 righe di 80 caratteri ci vogliono soltanto 2 K di memoria.
Per la generazione del medesimo display, a partire da una bit-map in bianco/nero, sarebbe necessaria una quantità di memoria circa 12 volte maggiore; volendo poi utilizzare una mappa a colori, la memoria necessaria sarebbe considerevolmente maggiore. Oltre alla necessità di una maggiore quantità di memoria per la visualizzazione di testi a mappa di bit, il funzionamento sarebbe più lento rispetto a quello del generatore di caratteri, perchè anche il semplice spostamento di un carattere comporterebbe lo spostamento di parecchi byte di informazione e non soltanto quello del singolo byte che costituisce il codice del carattere.
Chiaramente, nella progettazione è necessario stabilire qualche compromesso. Un controller grafico che visualizza i testi nello stesso modo di un generatore di caratteri utilizza meno memoria ed è veloce. Tuttavia, mescolare brani di testo e grafica potrebbe risultare difficile a causa dei diversi modi in cui le due diverse entità vengono memorizzate.

Ora però...

Da quanto abbiamo esposto, sembra che gli inconvenienti connessi con la grafica a mappa di bit e pilotaggio a controller si possano alleviare, ma non eliminare del tutto. Come vedremo in seguito, i primi elaboratori grafici che stanno debuttando sul mercato sono veloci a sufficienza da permettere la gestione contemporanea di testo e grafica nella mappa a bit; contemporaneamente risolvono i problemi relativi al limitato set di istruzioni del controller grafico. Utilizzando un processore grafico, un tecnico elettronico può ora comporre un sistema a basso costo, con le seguenti prestazioni:
* Display mappato a bit, con gamma di colori completa ed intensità variabili.
* Testi composti con grande varietà di formati dei caratteri, mescolati a grafica complessa.
* Elaborazione numerica molto veloce, per l'animazione in 3 D.
* Sistema grafico totalmente programmabile, che può anche funzionare senza sollecitare l'intervento del microprocessore ospitante.

Si può stabilire un'utile analogia tra un sistema grafico ed un calcolatore da palmo. Un controller grafico fornisce le funzioni grafiche fisse, nello stesso modo in cui un calcolatore fornisce funzioni matematiche fisse. Viceversa, un elaboratore grafico può essere programmato in modo da eseguire una serie di istruzioni, approssimandosi molto alla flessibilità e sofisticazione che distinguono il calcolatore programmabile dai semplici calcolatori ad azionamento manuale.
Dopo aver dato un breve sguardo allo sviluppo dei sistemi grafici, sorge spontanea la domanda: perchè c'è voluto tanto tempo prima che i fabbricanti arrivassero a finanziare la produzione di un elaboratore grafico ottimizzato per questa funzione? La risposta si basa in gran parte sull'argomento dello sviluppo delle memorie. Fino a poco tempo fa, i chip DRAM disponibili per le mappe grafiche a bit hanno imposto limitazioni molto pesanti alle prestazioni di qualunque sistema grafico, indipendentemente dall'efficienza del processore di pilotaggio o del controller. Questo problema di memoria è stato risolto solo recentemente, aprendo la strada al progetto di sistemi molto potenti.



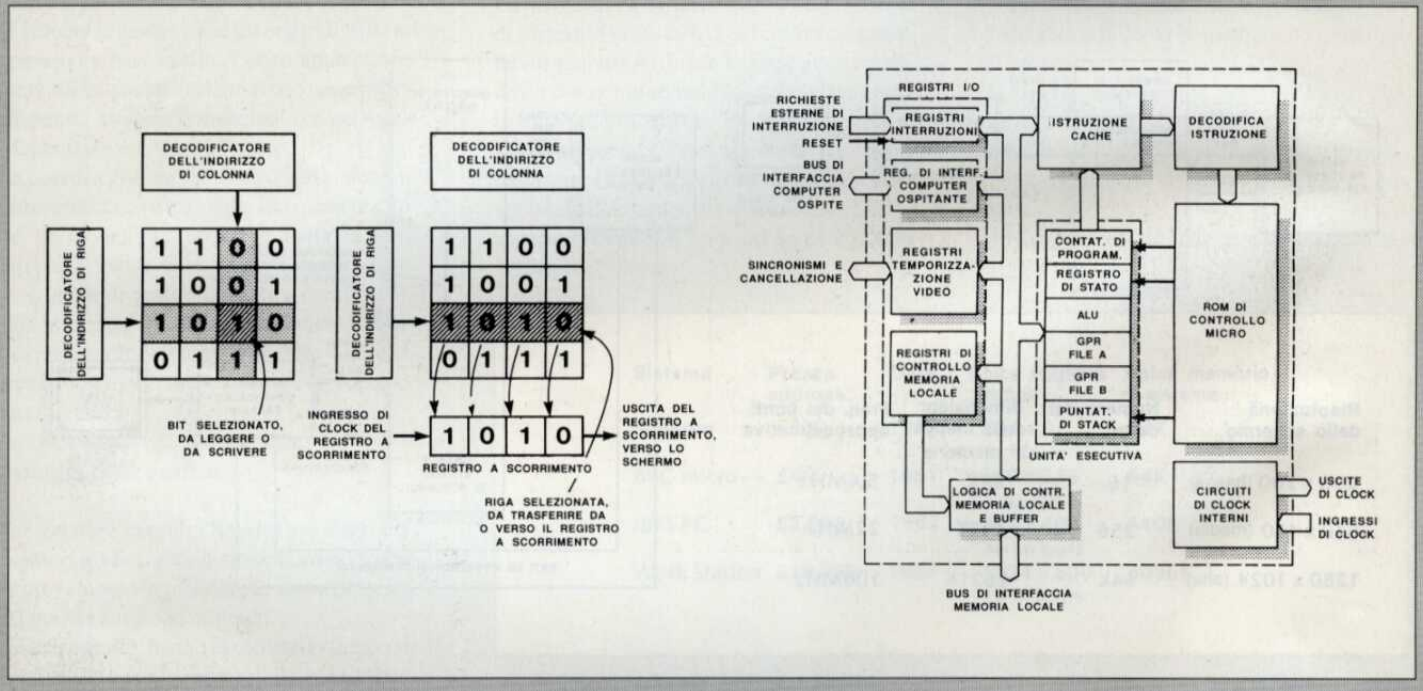


Risoluzione dello schermo	Numero dei colori	Dimensioni della mappa di memoria	Freq. dei punti approssimativa
256 x 200 (bassa)	16	25K	5.4MHz
640 x 480 (media)	256	307K	22MHz
1280 x 1024 (alta)	64k	2621K	100MHz

ATTUALITÁ

VRAM

Il sistema mostrato in Figura 2 si riferisce al problema della memoria, associato alla larghezza di banda della mappa a bit, e deriva dalla necessità di aggiornare continuamente lo schermo ricorrendo alla memoria.
Un tipico display di computer può dedicare il 90% del suo tempo ad aggiornare lo schermo, mentre il restante 10% viene speso dal fascio elettronico cancellato per effettuare il suo percorso. Durante il periodo di aggiornamento dello schermo, le informazioni devono essere lette dalla bit-map.
Utilizzando le DRAM convenzionali, non si possono leggere in sequenza i dati da inviamento di riga (che la DRAM conserva per selezionare una riga di informazioni) seguito dal segnale di indirizzamento di una colonna (che la DRAM conserva per identificare il particolare bit scelto). La condizione della linea di lettura/scrittura della DRAM determina poi se il bit selezionato debba essere emesso od inserito nella memoria.
Se una mappa a bit fosse interamente composta da DRAM, è evidente che alle prestazioni del sistema grafico verrebbero imposte gravi limitazioni.
Una soluzione possibile richiede l'utilizzo di due porte video RAM (VRAM): si tratta di componenti apparsi per la prima volta in commercio nel 1984. Una VRAM elementare è illustrata in Figura 3b.
Naturalmente, nella realtà, le DRAM e le VRAM hanno dimensioni molto maggiori di quelle indicate in Figura 3b: di norma sono formate da matrici di 256 x 256 bit, invece dei 4 x 4 bit mostrati nell'esempio.
Una mappa di bit VRAM è in grado di aggiornare il display trasferendo le righe al registro a scorrimento, che sarà chiamato dal clock a formare il pilota dello schermo. A partire dall'istante del trasferimento, la VRAM dovrebbe essere libera per qualsiasi modifica. Per un tipico display su schermo, la VRAM risulterebbe occupata soltanto per il 5% del suo tempo. E' evidente quanto questa situazione sia favorevole, se la si confronta con il 90% del tempo in cui è impegnata la bit-mat su DRAM. In futuro, la maggio-



re allo schermo ed aggiornare contemporaneamente altre aree della memoria. Per questo motivo, il sistema grafico può effettuare varianti al display del computer soltanto durante il 10% del tempo, cioè quando lo schermo è cancellato.
Questa è una strozzatura inaccettabile in un sistema di comunicazioni. Per rendersi conto di come è stato risolto questo problema, dobbiamo prima osservare con maggiori particolari il funzionamento di una DRAM. La Figura 3a mostra lo schema semplificato di un singolo chip di RAM dinamica (DRAM). Si accede alla DRAM nel modo normale, fornendo un segnale di indirizza-

Registri a scorrimento

Le VRAM assomigliano alle DRAM, ma hanno collegato un registro a scorrimento: infatti una VRAM può gestire i normali accessi di lettura/scrittura di una DRAM. La VRAM accetta però anche un indirizzo di riga seguito da uno speciale impulso (strobe) di trasferimento, che ordina al componente di copiare la riga selezionata nel registro a scorrimento. Al termine del trasferimento, può essere applicato un segnale di clock esterno per trasferire i dati della riga fuori dalla VRAM. Durante questo trasferimento, la VRAM rimane libera per l'aggiornamento.

ranza assoluta dei sistemi grafici ad elevate prestazioni dovrà ricorrere alla VRAM come componente di mappatura della memoria.

Integrato VRAM TMS34010

La disponibilità delle VRAM ha reso remunerativo lo sviluppo di elaboratori grafici. Il primo di questi componenti ad apparire sul mercato è stato il TMS34010: un componente CMOS da 1,8 micron, composto da più di 200000 transistori, che costituisce a pieno diritto un microprocessore completo, completato da alcune funzioni atte a migliorare le

sue prestazioni grafiche. Il chip è stato progettato in Gran Bretagna ed attualmente viene venduto, in quantità di campionamento, al prezzo unitario di circa 230 sterline. Tuttavia, con la produzione in grande serie, entro pochi anni il prezzo unitario dovrebbe cadere al di sotto delle 20 sterline: a questo punto le schede di completamento dovrebbero risultare accessibili ai personal computer, corredando gli home computer con prestazioni grafiche di qualità paragonabili a quelle delle "work station".

L'architettura interna del TMS34010 è illustrata in Figura 4. Le funzioni dell'unità centrale di elaborazione sono situate al centro dello schema e comprendono 30 registri per uso generale da 32 bit, tutti disponibili all'utente. Come si vede in figura , sopra la CPU sono incorporati nel TMS34010 anche 256 byte di istruzioni cache. Il cache conserva la copia di una piccola regione della memoria del processore. Mentre il TMS34010 esegue un codice, consulta contemporaneamente il cache per sapere qual'è la successiva istruzione. Se questa è presente nel cache, potrà essere prelevata praticamente senza ritardo, risparmiando il tempo altrimenti perduto per l'accesso alla memoria globale.

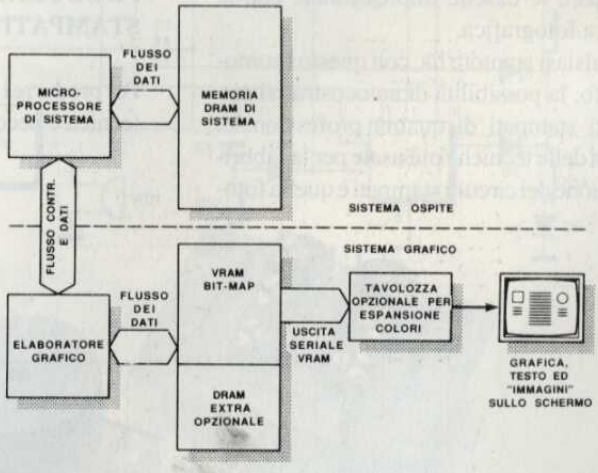
Il codice della grafica contiene normalmente numerosi brevi cicli in codice macchina utilizzati, ad esempio, per tracciare cerchi e linee rette. Il cache è stato progettato in modo da accogliere questi brevi cicli ed è in grado di eseguirli molto rapidamente, con pochi accessi alla memoria esterna. A sinistra in basso della Figura 4 c'è una serie di registri I/O specializzati. Sette di questi registri controllano il modo in cui il processore risponde ad un'interruzione ed il modo in cui interagisce con il processore del sistema ospitante (supponendo che ce ne sia uno).

Ci sono anche altri 15 registri, riservati alla temporizzazione video. Essi possono essere programmati dall'utente, per determinare la durata dei segnali di sincronismo orizzontale e verticale e dei segnali di cancellazione. Uno dei processori può essere utilizzato per produrre segnali compatibili con una vasta gamma di standard video. Si può anche disattivare la generazione dei segnali video ed agganciare il chip ad un generatore di immagine esterno in modo da permettere la miscelazione di segnali video di diversa origine.

L'ultimo gruppo di sei registri I/O controlla l'interfaccia con la memoria locale. La memoria locale del processore può essere basata sulle VRAM per la mappa a bit e sulle DRAM per contenere i dati di programma, nonchè su EPROM per contenere il codice di avviamento per sistemi in cui il TMS34010 dovesse funzionare senza un computer ospite. Tutta la logica di controllo della memoria locale risiede nel processore e pertanto i chip VRAM e DRAM possono essere collegati direttamente ad esso con un minimo di logica di interconnessione: non è necessario un controller specializzato per la memoria. Il TMS34010 è eccezionale anche perchè il suo spazio di indirizzamento si estende a più di 128 Mbyte, in modo da poter accogliere mappe di bit VRAM delle massime dimensioni.

L'area più grande della Figura 4 (cioè l'area più grande del chip di silicio) viene occupata dalla ROM di microcontrollo, che dirige il movimento di dati entro il chip, mentre questo esegue il codice di ciascuna istruzione in linguaggio macchina. Le dimensioni della ROM di controllo riflettono il gran numero di istruzioni ottimizzate incorporate nel TMS34010. Queste istruzioni permettono al programmatore di riferirsi direttamente alla mappa dei bit, utilizzando il modo di indirizzamento a coordinate X-Y e lasciando al chip il compito di calcolare da sè l'indirizzo assoluto in memoria.

Un'altra potente funzione grafica è data dalla possibilità del processore di spostare molto velocemente grandi quantità di dati nella memoria. Il processore può anche considerare i dati non soltanto come byte e parole, ma anche come gruppi di pixel, le cui dimensioni in bit possono essere predeterminate dall'utilizzatore. E' perciò possibile attuare facilmente, mediante codici macchina, trasferimenti di blocchi di pixel ("pixblts"), soprattutto quando viene utilizzato il modo di indirizzamento x-y.



© ETI 1987

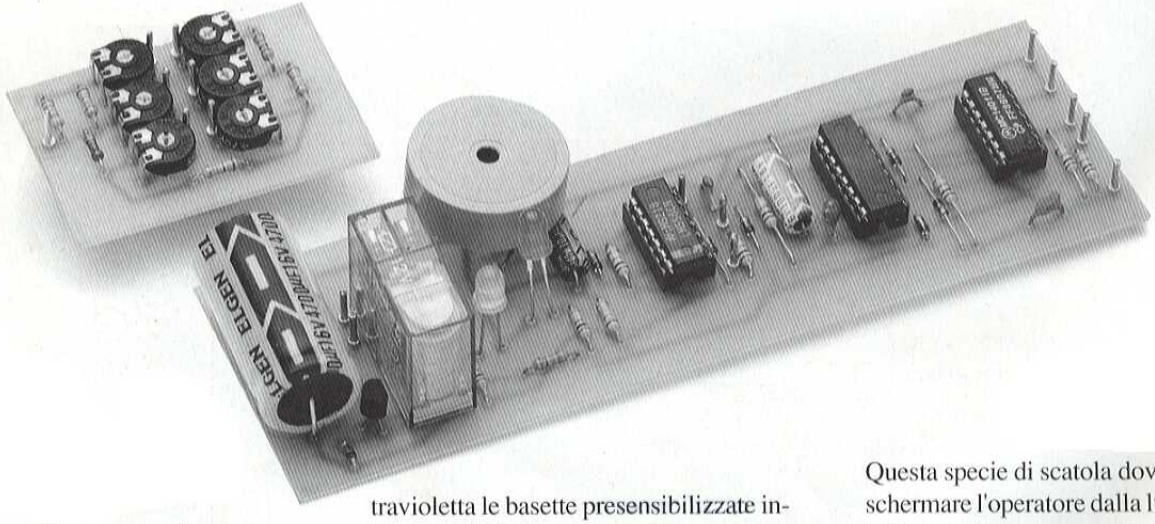
BROMOGRAFO PER CIRCUITI

di M. Anticoli

Spinti dalle numerose richieste che i nostri lettori ci formulano da quando abbiamo inserito nella rivista il foglio di acetato con i master dei circuiti stampati, ecco qui come realizzare l'espositore per sviluppare le basette impressionate con la lacca fotografica.
Qualsiasi amatore ha, con questo bromografo, la possibilità di autocostruirsi circuiti stampati di qualità professionale.
Una delle tecniche più usate per la fabbricazione dei circuiti stampati è quella fotografica; tale tecnica prevede l'impressione della lastra ramata di vetronite, rivestita con un opportuno prodotto chimico.
Il vantaggio più immediato di questa tecnica è che il master trasparente, se non fornito direttamente come accade per la nostra rivista, è relativamente facile da disegnare ed abbastanza semplice da correggere in caso venga rilevato un errore.
Dopo che il campione si è dimostrato esatto, potranno essere tirate tutte le copie necessarie ripetendo semplicemente l'esposizione fotografica, senza rifare ogni volta il disegno del circuito stampato.

PRODUZIONE DEI CIRCUITI STAMPATI

Per produrre i circuiti stampati con questa tecnica è necessario esporre alla luce ultravioletta le basette presensibilizzate interponendo il disegno eseguito su supporto trasparente. In questo modo si produce un'immagine latente, che viene poi sviluppata con uno speciale sviluppatore commerciale oppure con semplice soluzione di soda caustica. Sulla scheda si produce così un'immagine colorata di materiale resistente al prodotto che verrà poi usato per incidere il rame: di solito una soluzione di percloruro ferrico. Dopo questo procedimento, l'immagine del trasparente risulterà trasferita sulla scheda. Il processo di fotoesposizione richiede un adatto contenitore per la sorgente luminosa, nel quale il master e la scheda sensibilizzata possano essere mantenuti in stretto contatto ed esposti alla luce ultravioletta.



Questa specie di scatola dovrebbe anche schermare l'operatore dalla luce ultravioletta, perchè una prolungata esposizione a tali lunghezze d'onda potrebbe causare irritazioni agli occhi e perfino scottature sulla pelle. Il processo viene facilitato se la scatola di esposizione, normalmente chiamata bromografo, è equipaggiata con un adatto temporizzatore, che possa garantire tempi di esposizione precisi e ripetibili.
Tali bromografi sono disponibili presso i

più importanti fornitori di componenti, ma tendono ad essere piuttosto costosi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Quello che descriviamo in questo articolo si può costruire tra le mura di casa e non solo fornisce un'adatto sistema per esporre il materiale sensibilizzato alla luce ultravioletta, ma incorpora anche un sistema di controllo elettronico che permette di selezionare uno tra sei tempi di esposizione predeterminati, oppure di effettuare un controllo manuale del tempo stesso. E' incorporato anche un segnale acustico, che viene attivato al termine del tempo di esposizione predisposto e permette all'utente di svolgere altri lavori in attesa della fine della sequenza di esposizione.

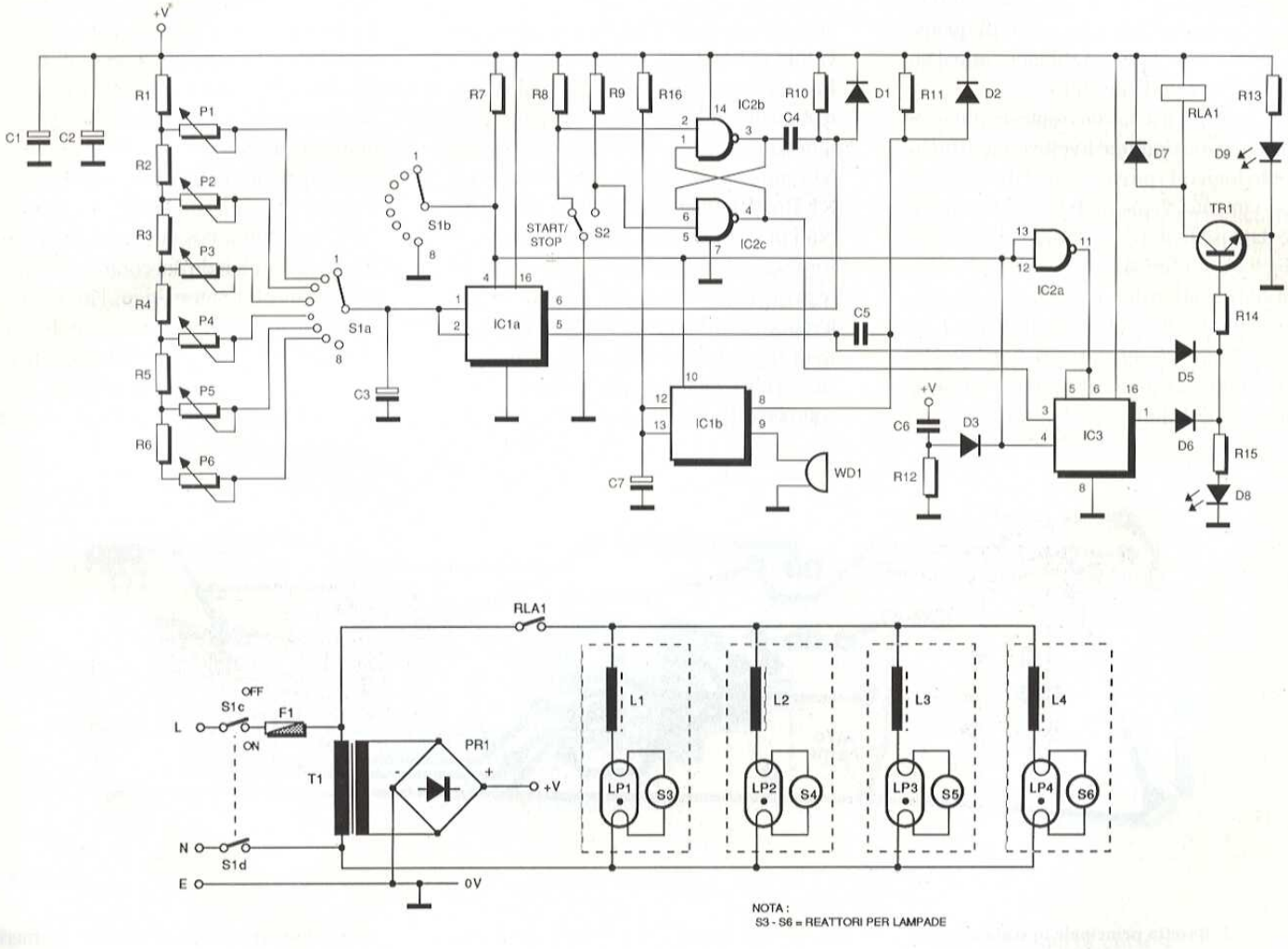


Figura 1. Schema elettrico del bromografo a raggi ultravioletti.

La costruzione dell'involucro esterno è stata resa più semplice possibile, pur permettendo un facile accesso ai componenti interni per eventuali riparazioni.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo schema elettrico del dispositivo è mostrato in Figura 1. Il sistema è formato da due circuiti di controllo: uno è un circuito temporizzatore monostabile e l'altro è un normale circuito flip-flop. Vengono entrambi avviati mediante uno stadio antirimbalzo e collegati, tramite un amplificatore di corrente a transistor, ad un relè che serve a controllare la tensione di rete del tubo fluorescente a raggi ultravioletti e dei relativi circuiti di controllo.

CIRCUITO DI AVVIAMENTO

Il pulsante a commutazione unipolare S2 viene usato sia per avviare il circuito di temporizzazione automatica che per passare al circuito di controllo manuale. A

causa della natura dell'integrato flip flop 4027, utilizzato nel circuito di controllo manuale, è necessario prendere qualche provvedimento per evitare i rimbalzi dei contatti che causano impulsi spurii. La loro soppressione viene ottenuta mediante il circuito antirimbalzo, comprendente R8, R9, IC2b ed IC2c.
Questo circuito produce un unico impulso di uscita, senza tener conto di quante volte si siano chiusi od abbiano rimbalzato i contatti dell'interruttore.
L'impulso di uscita con fronte di salita positivo (variazione dal livello logico 0 al livello logico 1) proveniente dal circuito di avviamento, viene prelevato direttamente dall'uscita di IC2 e portato all'ingresso di clock del flip-flop IC3. L'impulso con fronte negativo del circuito antirimbalzo, viene prelevato dall'uscita di IC2b ed accoppiato in c.a. all'ingresso di trigger del circuito monostabile, tramite C4. Il resistore R10 e il diodo D1 sono inseriti in questo circuito, allo scopo di fornire uno impulso di trigger affidabile.

DISPOSITIVO DI TEMPORIZZAZIONE MONOSTABILE

I tempi di esposizione predisposti vengono ottenuti utilizzando metà di un temporizzatore integrato CMOS 556 (IC1a), collegato come circuito monostabile. In questo modo, l'uscita del circuito integrato commuta da 0 V alla tensione dell'alimentatore per un tempo T, ricavato applicando la formula

$$T = 1{,}1 \times R \times C$$

dove R è il valore in Ω del resistore e C il valore in farad del condensatore.
In questo caso, il valore del condensatore è quello di IC3 (100 µF) mentre il valore della resistenza viene selezionato da S1a sulla rete di resistori, che comprende R1-R6 e P1-P6. I resistori R1-R6 sono cablati in serie e, in combinazione con C3, forniscono un ritardo leggermente minore di quello necessario per gli intervalli di temporizzazione predisposti. S1a permette di regolare il valore totale della resistenza tra +V e C3: in questo modo si possono predisporre con precisione i tempi e superare i problemi di tolleranza dei diversi componenti usati nel circuito di temporizzazione. L'uscita dal circuito temporizzatore monostabile è collegata, tramite D5, all'amplificatore di corrente che pilota il relè RLA.

CIRCUITO DI CONTROLLO MANUALE

Il controllo manuale del tempo di esposizione, che utilizza l'interruttore di avviamento/arresto S2, viene ottenuto mediante un flip-flop JK tipo 4027 (IC3). Gli impulsi di clock prodotti dal circuito antirimbalzo sono usati per commutare l'uscita Q di IC3.
Per garantire che l'uscita da IC3 sia a livello logico 0 quando il dispositivo viene acceso, C6 e R12 sono disposti in modo da causare un breve impulso a livello logico 1, applicato direttamente all'ingresso di cancellazione (piedino 4) di IC3 ogni volta che la spina viene inserita nella presa di corrente. D3 viene utilizzato per evitare l'interferenze tra questo impulso e la tensione presente al piedino 4 di IC1a.
Per garantire che l'uscita del circuito flip-flop vada automaticamente a livello logico 0 commutando dal controllo manuale al controllo automatico, l'ingresso di cancellazione diretta è anche collegato, tramite D4, al cursore di S1b. Questo accorgimento è stato adottato perchè, mentre viene selezionato il controllo automatico, l'ingresso di cancellazione diretta rimanga a livello logico 1, costringendo l'uscita Q a rimanere a livello logico 0. Gli ingressi J e K sono collegati in maniera analoga al cursore di S1b, tramite l'invertitore formato da IC2a. Questo garantisce che, mentre non viene selezionata l'opzione controllo manuale, tanto l'ingresso J quanto l'ingresso K siano a livello logico 0.
In questo modo l'uscita del circuito integrato non potrà cambiare stato nonostan-

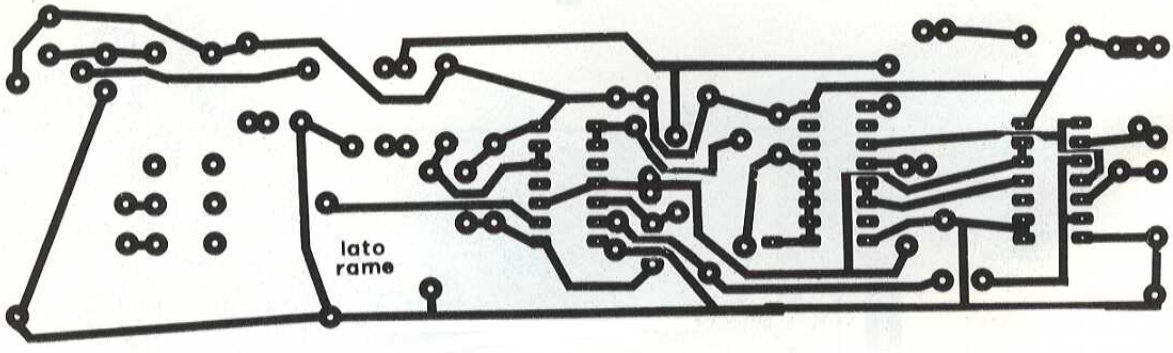


Figura 2. Basetta principale in scala unitaria

te la presenza degli impulsi di clock al suo ingresso. Analogamente, S1b viene usato per cortocircuitare a massa il terminale del resistore R7.
Questo terminale è collegato all'ingresso di reset (piedino 4) di IC1a, cosicchè viene mantenuto il livello logico 0 mentre viene selezionata l'opzione di controllo manuale. In questo modo si evita l'uscita di un segnale a livello logico 1 da IC1a, che altrimenti avrebbe il sopravvento sul segnale in uscita dal circuito di controllo manuale.
Gli impulsi positivi prodotti dal circuito antirimbalzo sono applicati all'ingresso CK (clock), cioè al piedino 3 di IC3. Quando viene selezionata l'opzione di controllo manuale, mediante S1, gli ingressi J e K sono entrambi a livello logico 1.
Ogni impulso applicato all'ingresso di clock fa cambiare stato all'uscita Q, portandola al livello opposto a quello in cui si trovava in quel determinato istante. Questa uscita viene applicata all'amplificatore di corrente, tramite D6.

CIRCUITO DI CONTROLLO DEI TUBI ULTRAVIOLETTI

I tubi a raggi ultravioletti alimentati dalla rete vengono controllati tramite RLA1. I due circuiti di controllo forniscono però una corrente insufficiente a pilotare direttamente il relè. Pertanto viene usato TR1 come amplificatore di corrente, in modo da aumentare la corrente stessa ad un livello tale da eccitare il relè. I due diodi D5 e D6 agiscono come semplice porta OR: un'uscita da uno o dall'altro dei due circuiti integrati sarà perciò in grado di fornire un'adatta corrente di polarizzazione, per mandare in conduzione TR1 tramite la sua giunzione collettore emettitore. Il relè è collegato in serie tra la linea di alimentazione positiva ed il collettore di TR1, di conseguenza la corrente che passa attraverso il circuito di collettore fluisce anche attraverso il relè, causandone l'eccitazione. D8 è un LED che si accende, ricavando la corrente dall'uscita del diodo o della porta logica, per indicare che i tubi fluorescenti sono accesi. L'unità utilizza quattro tubi ultravioletti, ciascuno collegato in serie ad un reattore per la correzione del fattore di potenza. Ogni tubo a scarica contiene due filamenti riscaldanti, uno per estremità, che vengono usati per riscaldare il tubo fino al punto in cui vengono emessi elettroni in quantità tale da produrre un flusso di cariche attraverso il gas di riempimento, causando l'emissione della luce quando gli elettroni colpiscono il rivestimento interno del tubo.
I filamenti riscaldanti sono inizialmente collegati in serie, fino a quando si stabilisce il flusso di carica, dopo di che il circuito viene interrotto per lasciare uno dei filamenti collegati al conduttore di fase tramite il suo reattore e l'altro al conduttore di neutro della rete. Per ottenere questo tipo di controllo, in serie tra i due filamenti viene collegato uno starter per tubo fluorescente. Il relè è collegato in modo da controllare, quando viene eccitato, i circuiti dei tubi fluorescenti, chiudendo il circuito tra la linea di rete corrispondente alla fase ed uno dei reattori.

INDICATORE DI FINE ESPOSIZIONE

Nel progetto è inserito un segnale acustico per indicare la fine di un tempo predisposto. Il circuito utilizza l'altra metà del temporizzatore integrato 556, collegato come monostabile. Il periodo di temporizzazione per il circuito viene predisposto mediante R16 e C7 e, con i valori dati sullo schema, produce un segnale d'uscita della durata di circa sei secondi. Il circuito viene avviato accoppiandolo in c.a. all'uscita di IC1a.
Quando l'uscita di questo integrato passa dalla tensione totale di alimentazione al livello di 0 V, un breve impulso con fronte negativo viene prodotto da C5, D2 ed R11.
Questo impulso viene trasferito all'ingresso di trigger di IC1b ed inizia il periodo di temporizzazione. L'ingresso di reset di questo integrato è collegato al cursore

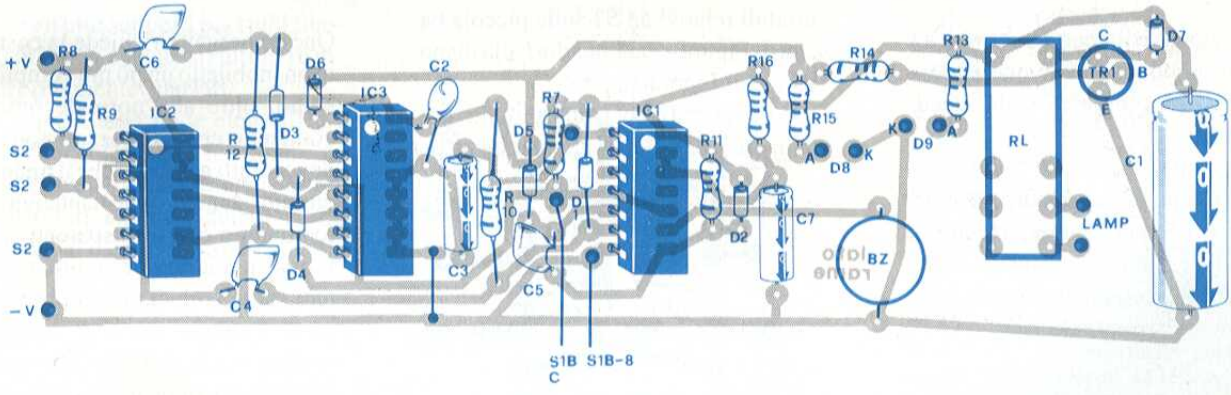


Figura 3. Disposizione di componenti sulla scheda principale.

di S1b. Questo punto si trova normalmente al livello logico 1, ma se il resistore di pull-up R7 viene cortocircuitato da Sib, si fornisce un livello logico 0 selezionando l'opzione di controllo manuale. In questo modo, il circuito di segnalazione acustica non può funzionare quando non è selezionata la temporizzazione automatica. L'uscita di IC1b è direttamente collegata a WD1, un cicalino piezoelettrico montato direttamente sul circuito stampato.

ALIMENTATORE

L'alimentatore è di tipo convenzionale ed è formato da un trasformatore riduttore della tensione di rete (T1), che produce un'uscita di 9 V c.a., rettificata poi dal ponte a diodi REC1 e livellata da C1, in modo da produrre un'uscita a 12 Vcc. C2 è un piccolo condensatore di disaccoppiamento.

COSTRUZIONE ELETTRONICA

La costruzione della parte elettronica è piuttosto semplice, perchè quasi tutti i componenti sono montati sulla scheda principale di
Figura 2, come mostrato in Figura 3.
A questo punto, la costruzione risulterà facilitata se i componenti più piccoli ed i ponticelli verranno prima posizionati e poi saldati. Successivamente montare i componenti di maggiori dimensioni e così via fino al relè, che verrà montato per ultimo. Attenzione ad orientare correttamente tutti i componenti polarizzati come i diodi, i condensatori elettrolitici, il transistore ed i circuiti integrati. Per ultimi, effettuare i collegamenti cablati alla scheda. Questa è stata predisposta in modo da poter utilizzare un cavo a piattina multipolare, ma serviranno allo scopo anche cavetti separati. Utilizzando fili di diverso colore, risulterà facilitata l'identificazione dei giusti collegamenti. Montare i resistori fissi e variabili relativi ad S1 sulla piccola basetta di Figura 4 , attenendosi alla disposizione di Figura 5.
Dopo aver cablato i due circuiti prestampati, controllarli attentamente per scoprire eventuali ponti di stagno, saldature fredde e componenti posizionati in maniera errata. Costruire ora l'alimentatore ed utilizzarlo per provare le due schede, prima di tentare di installarle nel contenitore. Consigliamo comunque di rimandare la taratura del sistema temporizzatore automatico alla fine dell'installazione, perchè c'è pericolo che le regolazioni vengano alterate durante le operazioni di montaggio.

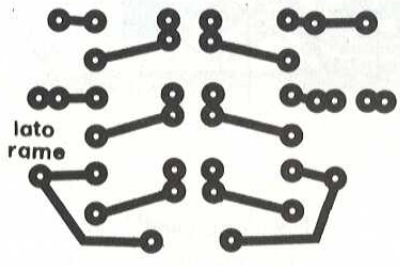


Figura 4. Basetta di temporizzazione in scala unitaria.

COSTRUZIONE DEL CONTENITORE

Questo progetto richiede la costruzione di un mobiletto un pò più complicato del solito: oltre alla normale funzione di contenere con sicurezza i componenti, deve infatti garantire che il materiale del circuito stampato sia mantenuto in stretto contatto con il trasparente e che entrambi risultino correttamente posizionati sopra i tubi a raggi ultravioletti durante l'esposizione. Il prototipo è stato costruito in legno e si compone di due parti: una sezione interna per alloggiare tutte le parti elettroniche ed i tubi ultravioletti, ed una sezione esterna adattata alla sezione interna. Abbiamo scelto questa soluzione per facilitare l'installazione e la manutenzione, cominque ognuno può scegliere la soluzione che più gli aggrada.
Una volta completato il mobile, controllare con attenzione che tutte le parti si adattino tra loro. Levigare poi con carta vetrata la scatola e verniciarla. L'interno della sezione contente la sorgente luminosa, comprese le parti interne del divi-

sore che formano il quarto lato della scatola, verrà dipinto di bianco opaco, così pure la base della interna.

PANNELLO DI CONTROLLO

Il pannello di controllo principale del dispositivo è stato progettato in modo da adattarsi in quattro solchi che circondano il compartimento riservato alla parte elettronica. Può essere fabbricato con qualsiasi materiale o combinazione di materiali che abbiano lo stesso spessore del vetro. Se necessario, può essere dipinto e contrassegnato con scritte mediante caratteri trasferibili fissati poi da uno strato di vernice spray trasparente. In alternativa, il trasparente del circuito stampato potrà essere trasferito fotograficamente, utilizzando il bromografo per esporre ai raggi ultravioletti una pellicola sensibile che poi verrà sviluppata ed incollata sul pannello.

TARATURA

Installare gli otto supporti per i tubi fluorescenti in modo che questi ultimi risultino uniformemente spaziati.
Tenere lontani dalla parte elettronica i cavi di collegamento tra il circuito di controllo e le estremità dei tubi fluorescenti; incollarli alla base della sezione interna mediante una colla a contatto facendo attenzione a mantenerli ben aderenti alla base, in modo che attraversino liberamente lo spazio sottostante i supporti dei tubi. Quando l'adesivo si sarà essiccato, tagliare in misura il riflettore formato da stagnola di alluminio da forno ed incollarlo alla base, sopra i cavi già montati, mediante un adesivo a contatto.
Installare ora le basette, il sistema di controllo dei tubi fluorescenti ed i componenti dell'alimentatore e collegarli fino a completare il circuito come mostrato in Figura 1.
Inserire poi i tubi fluorescenti nei loro zoccoli, collegarli e provarli, portando S1 nella posizione manuale ed azionando S2. I quattro tubi devono accendersi singolarmente ed iniziare ad emettere luce; dovranno anche spegnersi nel caso venga effettuata un'altra pressione su S2. E' consigliabile provare il funzionamento del circuito con il più breve tempo automatico predisposto, in modo da garantire che la scarica dei tubi non vada ad interferire con il funzionamento del circuito temporizzatore.
Il compito finale consiste nella taratura dei 6 potenziometri (P1-P6), che dovrà essere effettuata con tutti i tubi fluorescenti scollegati, eccettuato quello che si accende con il massimo ritardo. Per questa operazione, selezionare in sequenza ciascuno dei quattro tempi predisposti con S1 e regolare il relativo trimmer fino ad ottenere la giusta durata tra l'accensione del tubo ed il suo spegnimento, al termine del periodo di temporizzazione. Se il tempo è troppo breve, regolare il trimmer in modo da aumentare la sua resistenza; se il tubo invece rimane acceso troppo a lungo, regolare il trimmer in modo da ridurre il valore della sua resistenza. Quando tutti i trimmer saranno stati regolati, ricollegare i tubi fluorescenti prima staccati e far scivolare la sezione interna in quella esterna facendo attenzione ad allineare con cura il pannello di controllo nei suoi solchi. Fissare infine la sezione interna, avvitando nella loro posizione le due viti di fissaggio alla scatola.

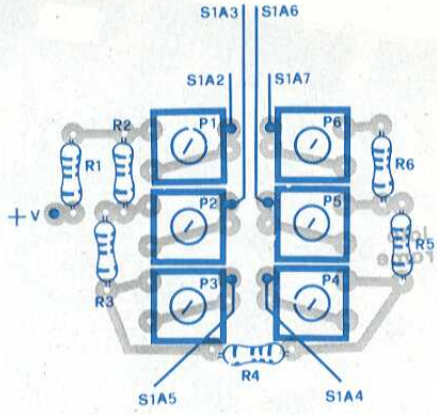


Figura 5. Componenti della basetta di temporizzazione.

ELENCO DEI COMPONENTI

I resistori sono tutti da 1/4 W 1%

R1	resistore da 330 kΩ
R2-4-5-16	resistori da 560 kΩ
R3	resistore da 510 kΩ
R6	resistore da 2,7 MΩ
R7/12	resistori da 10 kΩ
R13-15	resistori da 1 kΩ
R14	resistore da 5,6 kΩ
P1/6	trimmer da 500 kΩ
C1	cond. da 4700 µF 16 Vl elett.
C2	cond. da 2,2 µF 16 Vl al tantalio
C3	cond. da 100 µF 16 Vl elettr.
C4-5	cond. da 1 nF ceramici a disco
C6	cond. da 10 nF ceramico a disco
C7	cond. da 10 µF 16 Vl elettr.
REC1	ponte da 1 A 50 V
D1/7	diodi 1N4148
D8	diodo LED rosso
D9	diodo LED verde
TR1	transistore BFY50
IC1	556
IC2	4011B
IC3	4027B
S1	commutatore rotativo 2 vie, 8 posizioni, con interruttore di rete
S2	pulsante deviatore unipolare
1	manopola da 28 mm per S1
1	manopola da 15 mm per S2
RLA	relè 12 V
T1	trasformatore, p: 220 V, s: 9 V 6 VA
FS1	fusibile 1 A
S3/6	starter per tubo fluorescente, con zoccolo
LP1/4	reattori per tubo fluorescente, da 8 W
L1/4	tubi fluorescenti ultravioletti da 8 W
1	cavo di rete con presa
1	passacavo
2	zoccoli DIL da 14 piedini
1	zoccolo DIL da 16 piedini
1	cicalino per c.s. a 12 V
1	contenitore

MICROCOMPUTER M65

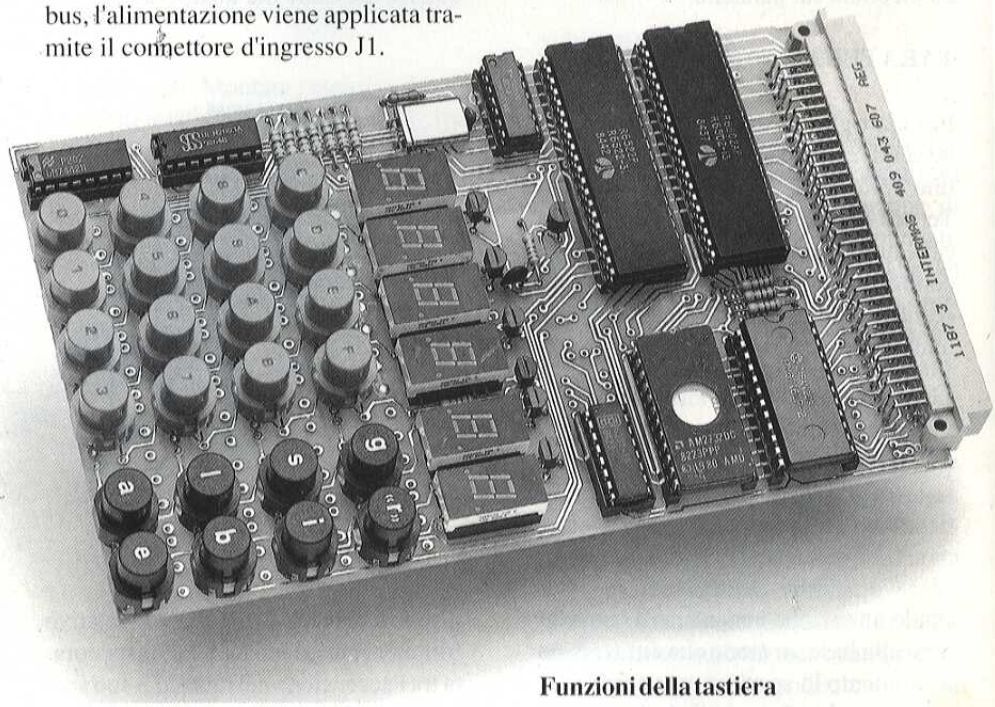
di A. Cattaneo (I[a] parte)

Il microcomputer M65 è un computer completo, montato su una singola scheda stampata in formato Europa. Ha un gran numero di possibili utilizzi, per esempio il controllo di un modello ferroviario oppure l'apprendimento di un linguaggio di programmazione. Il sistema è un computer completo di tutti gli accessori indispensabili, ma può essere ampliato aggiungendo diverse altre schede al suo connettore bus SMP. Si può utilizzare il microcomputer M65 come "prima pietra" sulla quale costruire la propria esperienza informatica.
Le sue principali caratteristiche tecniche sono:

Unità centrale di elaborazione (CPU):
6502 Rockwell
Controllo interfacce (VIA):
6522
Memoria principale (RAM):
6116 - 2 Kbyte
Memoria di sola lettura (EPROM):
2716/2732 (sistema operativo)
Sistema bus:
bus SMP, unità
di ampliamento
Alimentazione:
5 V/0,4 A
Dimensioni:
scheda 10 x 16 cm (Euro)

Alimentatore

Il sistema microcomputer M65 può funzionare come unità indipendente: sarà sufficiente collegare la scheda ad un alimentatore da 5 Vcc, applicando la tensione ai capi di J2. La tensione dell'alimentatore deve essere stabilizzata a 5 Vcc (+/-0,25 V). La corrente assorbita dall'M65 è pari a circa 400 mA senza altri accessori collegati.
Se la scheda è collegata ad un sistema bus, l'alimentazione viene applicata tramite il connettore d'ingresso J1.



Non appane collegata l'alimentazione, M65 visualizza la sigla: microPS-65.
Dopo aver premuto il tasto [E] (ENTER) apparirà sul display 0200xx, cioè il contenuto della locazione di memoria 0200H, che nella presente definizione non è determinato (xx). Dopo l'applicazione della tensione di alimentazione, tutte le pagine della memoria, da 0200H a 07FFH, vengono riempite con tutti zeri (00H) e pertanto sul display leggeremo: 0200 00
Qualora il display rimanesse vuoto, potrete mettere l'M65 in condizioni operative premendo il tasto [R] (RESET).

Funzioni della tastiera

[0-F] Tasti esadecimali
La tastiera esadecimale viene utilizzata per inserire i dati negli indirizzi (o locazioni) di memoria in forma esadecimale (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F). Azionando il tasto INDEX, ognu-

no di questi tasti assumerà una diversa funzione (vedere la descrizione del tasto INDEX).

[E] Tasto ENTER

E' il più importante di tutti i tasti, in quanto adempie a diverse funzioni:

1. Un passo avanti, passo singolo: la pressione del tasto determina l'incremento di 1 dell'indirizzo; il numero ed il contenuto del nuovo indirizzo verranno visualizzati sul display.

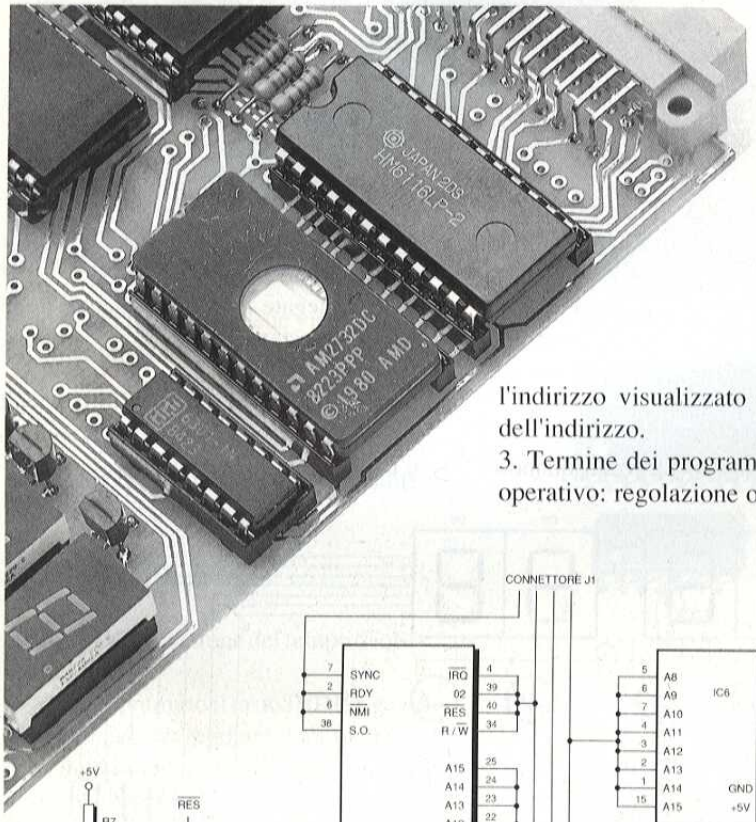
2. Trasferimento di dati impostati nell'indirizzo visualizzato ed incremento dell'indirizzo.

3. Termine dei programmi del sistema operativo: regolazione orologio, visualizzazione ora, funzione BREAK

[B] Tasto BACKSTEP

Il tasto BACKSTEP ha la semplice funzione di decrementare di un'unità l'indirizzo ad ogni pressione. Il display mostra il nuovo indirizzo ed il suo contenuto. Il valore modificato non viene trasfe-

Figura 1. Struttura di base del M65



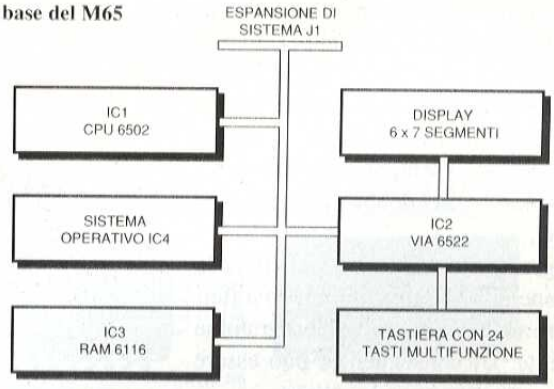
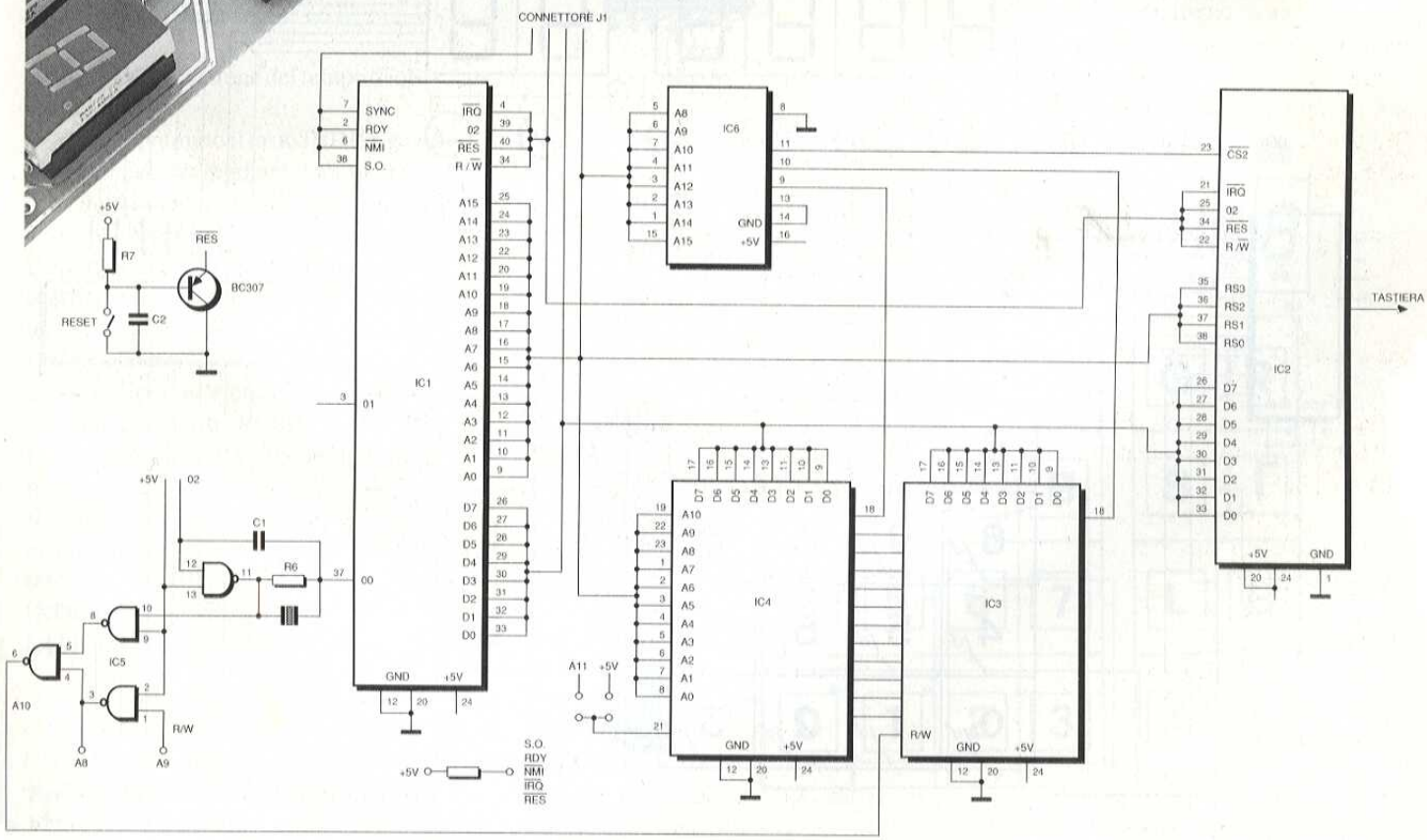


Figura 2. Schema elettrico del computer.



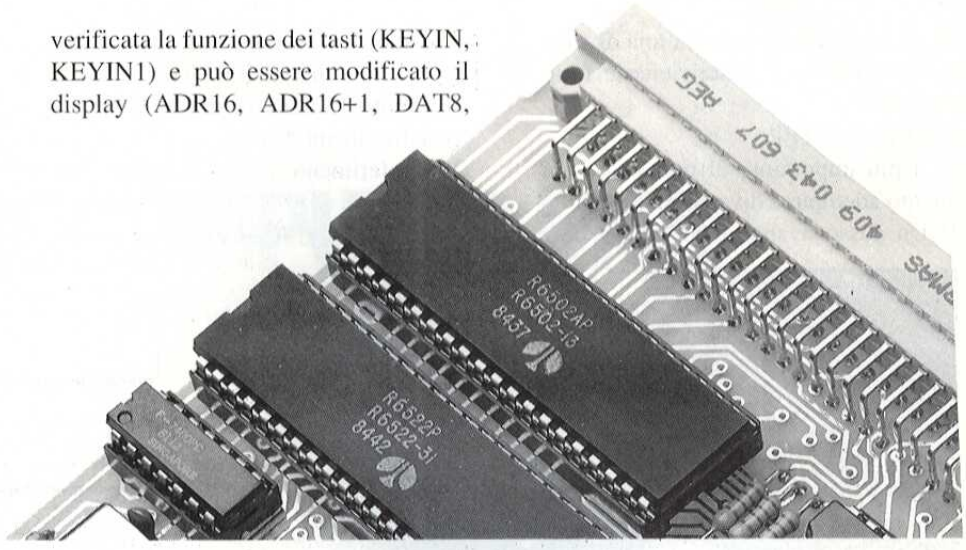
rito alla memoria. Questo è importante perchè, se viene impostato un valore errato, il vecchio valore rimane conservato.

[G] Tasto GO

Questo tasto determina l'avviamento dei programmi scritti dall'utilizzatore. L'indirizzo iniziale è visualizzato sul display.

Dopo l'avviamento di un programma di utente, verranno visualizzati i seguenti caratteri (------) sempre che il programma stesso non debba utilizzare il display.

Il programma del sistema operativo e la funzione di orologio continuano a funzionare anche mentre gira il programma di utente. Di conseguenza, può essere verificata la funzione dei tasti (KEYIN, KEYIN1) e può essere modificato il display (ADR16, ADR16+1, DAT8, oppure DISP1-DISP6.



[S] Tasto SAVE

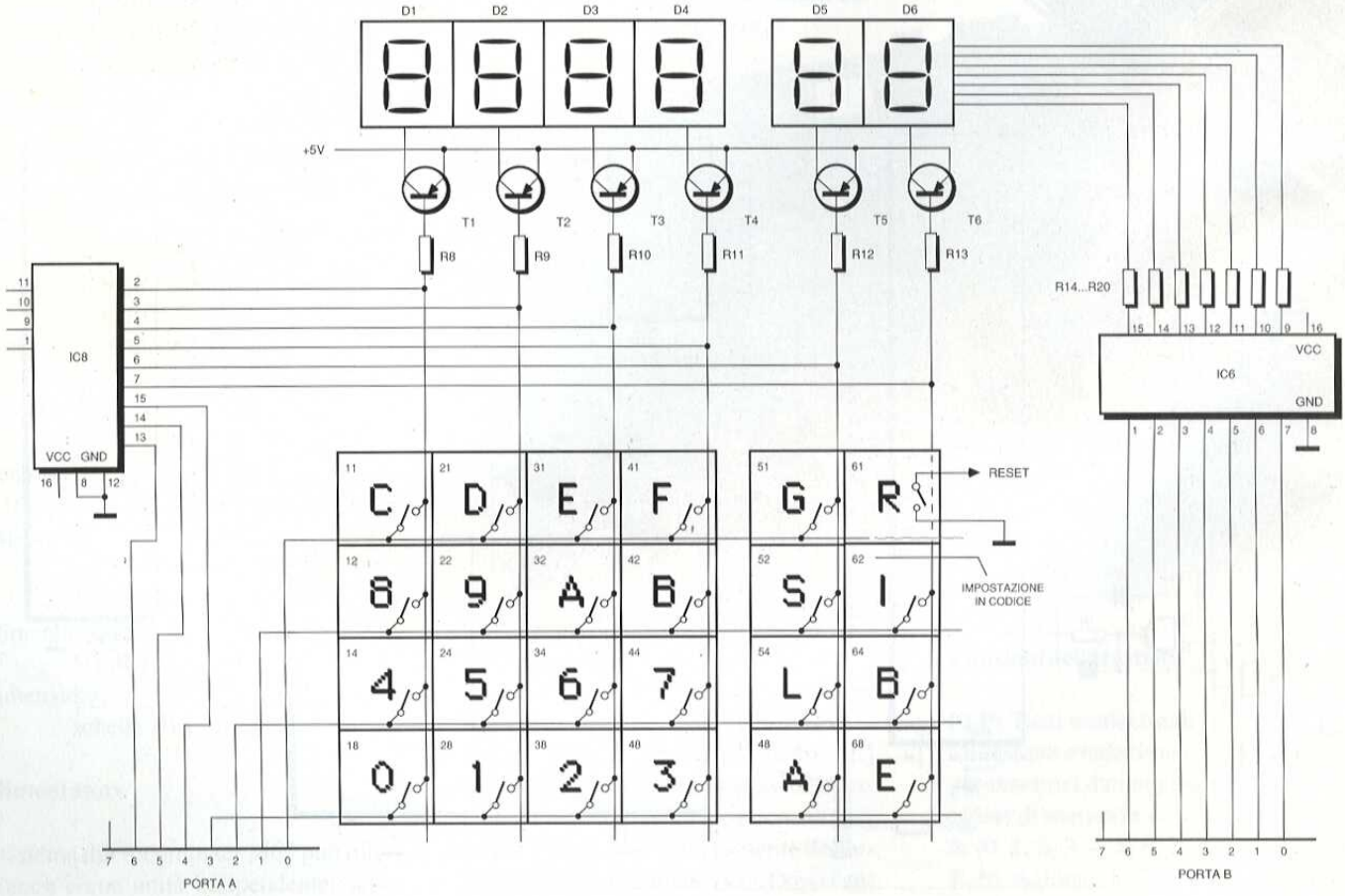
[L] Tasto LOAD

Questi tasti vengono utilizzati quando sono collegate al sistema alcune delle schede di estensione.

[I] Tasto INDEX

Il tasto INDEX modifica la funzione di alcuni dei 16 tasti numerici esadecimali (0-F), premendolo, il display mostre-

Figura 3. Circuito elettrico della tastiera e del display.



rà: (---- In)
INDEX B Conversione nei relativi indirizzi
INDEX C Spostamento di blocchi da 0200H a 07FFH
INDEX D Visualizzazione tempo di orologio
INDEX E Avvia il programma a partire da E000H
INDEX F Regolazione del tempo di orologio
Funzione BREAK: questo è un interessante comando del 6502. BREAK è un'interruzione software e nell'M65 costituisce un sussidio al collaudo dei programmi. Se il sistema rileva un BREAK (00) in un programma in corso, quest'ultimo viene fermato e viene visualizzato il contenuto dei registri X, Y ed A della CPU nel seguente ordine: (Reg. X) (Reg. Y) (Accumulatore)
La reazione del sistema al comando BREAK può comunque essere modificata dall'utilizzatore.

Funzioni indicizzate

INDEX F: regolazione del tempo di orologio.
Dopo aver premuto il tasto INDEX e poi in tasto F, si può regolare il tempo indicato dall'orologio. Le ore ed i minuti vengono impostati con i tasti 0-9. L'orologio inizia a marciare dopo che è stato premuto l'ultimo tasto.
Il tasto [E] ENTER elimina la visualizzazione del tempo, ma l'orologio continua a funzionare. Viene fermato esclusivamente dai tasti RESET e SAVE/LOAD, ma successivamante riprende a funzionare.
Il tempo può essere richiamato in un programma agli indirizzi 00A9H, 00AAH e 00ABH (H, M, S).
INDEX D Visualizza il tempo dell'orologio interno. Si cancella con [E] ENTER.
INDEX B Modifica un indirizzo assoluto in un indirizzo relativo (indicando la distanza di salto).
I comandi di branch (diramazione : BEQ, BPL, eccetera) sono comandi da 2 byte, il primo dei quali è il comando vero e proprio (opcode) ed il secondo definisce la distanza di salto verso la destinazione. Per esempio:
F0 BEQ
09 9 byte in avanti
Per poter calcolare con precisione l'indirizzo di salto (specie per i salti all'indie-

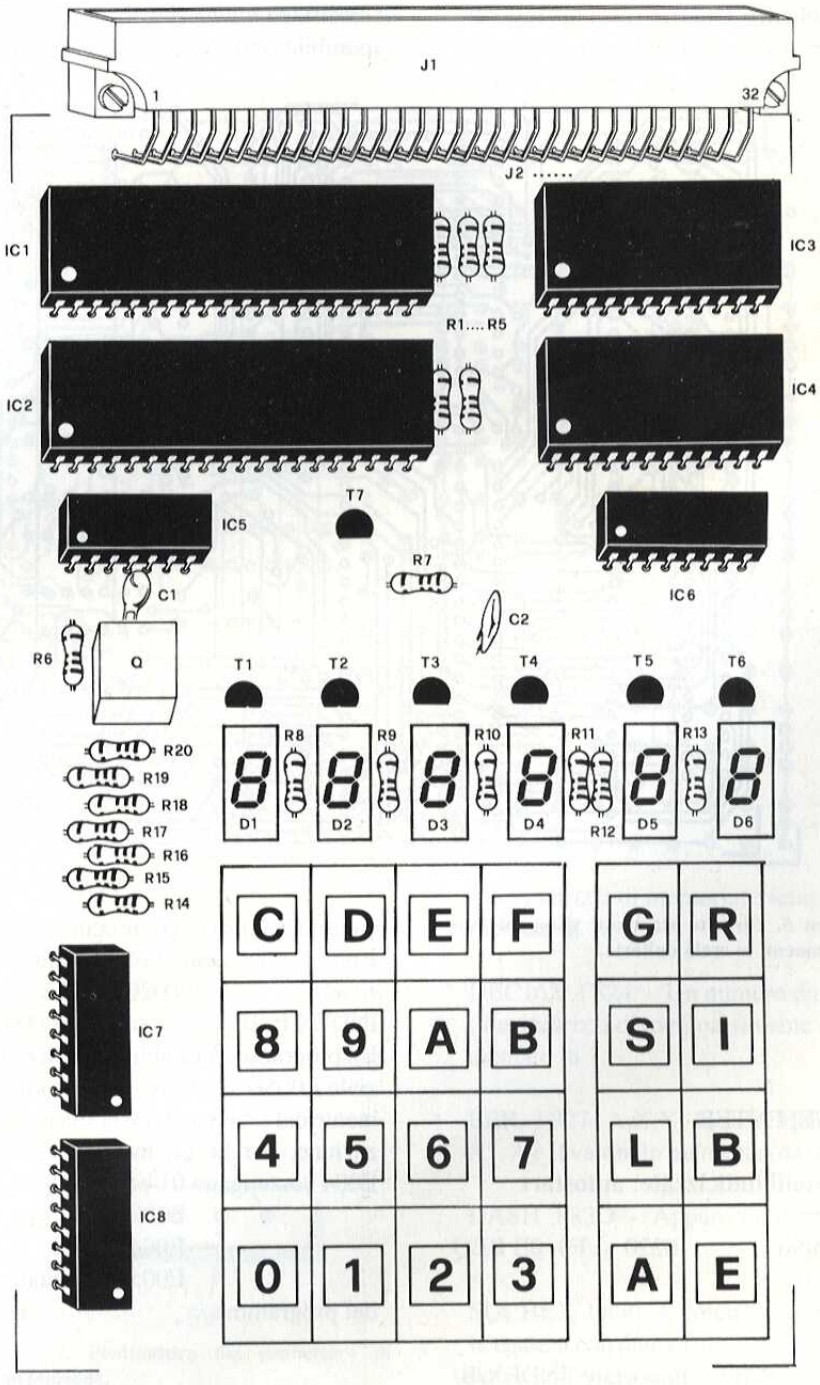


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla scheda.

tro, a causa del numero negativo di byte del salto), è disponibile la funzione INDEX B. Per esempio il comando BEQ = F0H viene impostato come al solito e poi trasferito con il tasto [E] ENTER.
Per trovare la distanza di salto, premere INDEX B ed impostare l'indirizzo assoluto a 4 cifre. Otterrete così la giusta distanza di salto e potrete poi continuare

0230/[E] ENTER
INDEX C Spostamento di blocchi nell'area 0200-07FF
Se desiderate inserire un nuovo comando in un programma già scritto, il tasto INDEX C serve a spostare, di un passo verso l'alto, l'intero blocco di programma che inizia dall'indirizzo visualizzato. L'indirizzo vuoto che si rende così disponibile viene riempito da NOP = EAH

Gli indirizzi E000-E002 sono stati mantenuti liberi, per permettere un salto all'inizio del programma, mediante un'operazione JMP. Usare INDEX E.

Codici di errore

Il sistema M65 dispone di diversi codici di errore, indicati con i numeri da 1 a 6, a seconda del tipo di errore.

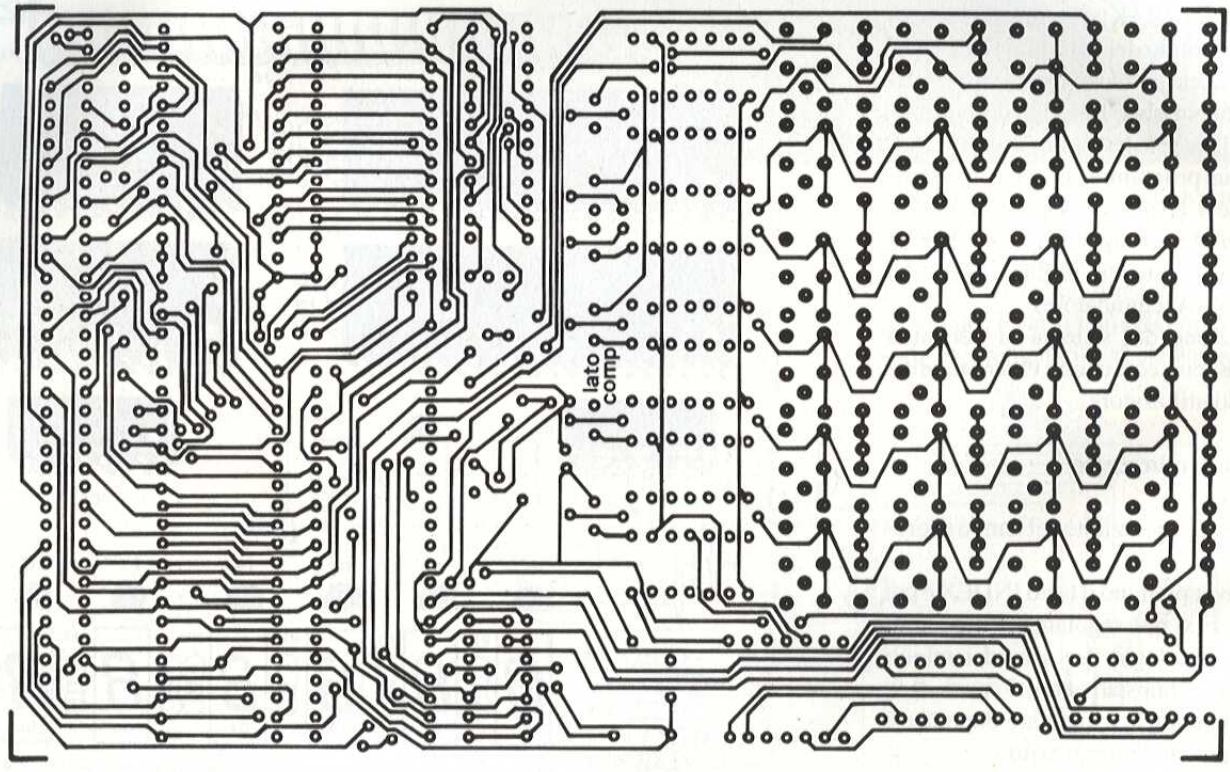


Figura 5. Circuito stampato visto dal lato componenti in scala unitaria.

con [E] ENTER

Funzioni indicizzate: autostart

Esempio: 0220 F0 0E BEQ
0230

0230 Impostare: INDEX/B/

e quindi può ricevere una nuova istruzione. Lo spostamento è possibile esclusivamente nell'area 0200-07FF.
INDEX E Il sistema salta ad E000H
Un programma che abbia l'indirizzo iniziale E005H viene avviato automaticamente dal sistema, dopo la sua inizializzazione, purchè gli indirizzi E003 ed E004 contengano 01 ed FF.

E003 01
E004 FF
E005 Avviamento

del programma

Significato dei codici di errore:
ERROR 1 Impostazione di indirizzo illogico (inizio>fine).
ERROR 2 Salto relativo all'indietro troppo lungo (>128).
ERROR 3 Salto relativo in avanti troppo lungo (>127) oppure su una distanza di salto che corrisponde al proprio indirizzo.
ERROR 4 Comando di branch dimenticato.
ERROR 6 Errore nella gestione dei vettori di interruzione. L'impostazione può essere ripetuta dopo aver premuto il tasto [E] ENTER.

Indirizzi di salto per il sistema M65

Nome - Indirizzo - Registro - Descrizione

KEYIN F800 A Interrogazione della tastiera con pausa. Il codice impostato viene trasferito nell'accumulatore

KEYIN1 F803 A Interrogazione della tastiera senza pausa. Il codice impostato rimane nella memoria

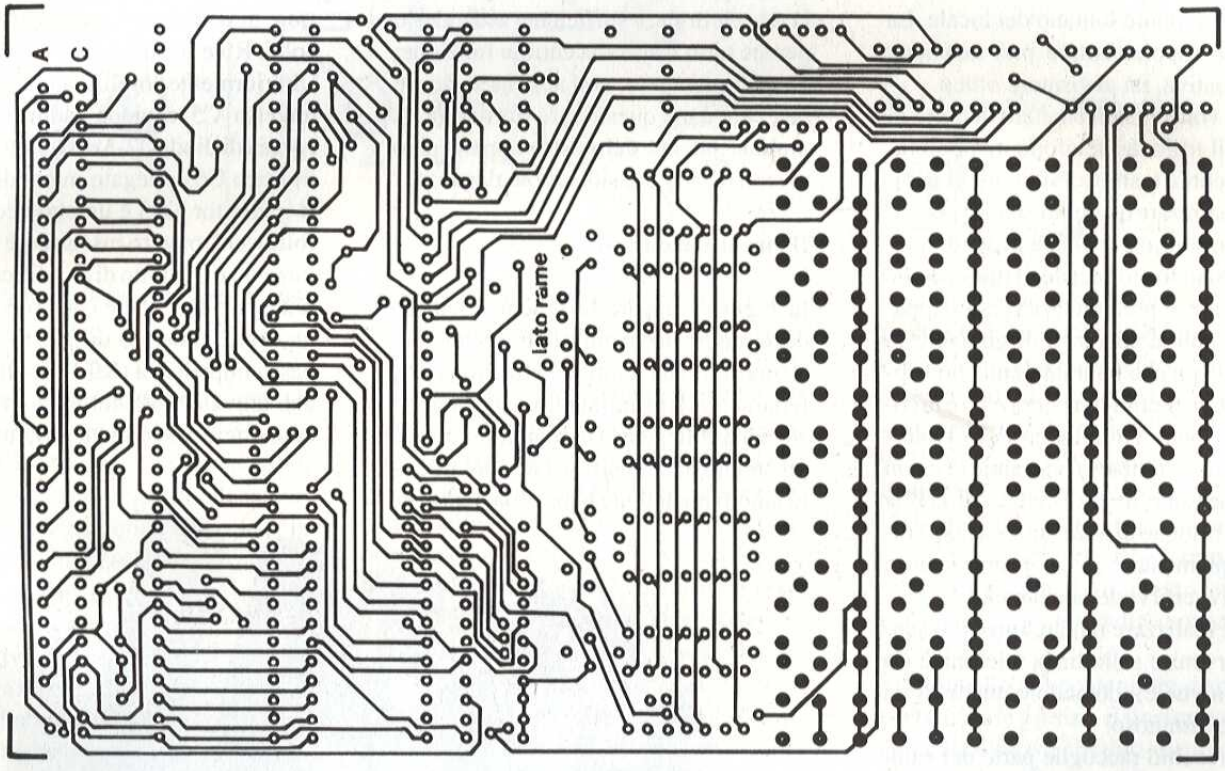


Figura 6. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

DISPEX F806 - Attiva il modo "Display esterno" (controllo di singoli segmenti).

DISPSY F809 - Attiva il modo "Display sistema" (rappresentazione esadecimale delle cifre da 0 ad F)

PHAXY F80C - I contenuti dell'accumulatore, del reg. X e del reg. Y sono trasferiti allo stack.

PLAXY F80F A,X,Y I contenuti dell'accumulatore, del reg. X e del reg. Y sono estratti dallo stack.

ASK2 F812 A,X Impostazione da tastiera di due cifre esadecimali. Il codice impostato è memorizzato nella locazione 00A0H.

ASK4 F815 A,X Impostazione da tastiera di quattro cifre esadecimali. Il codice impostato è memorizzato nelle locazioni 00A0H e 00A1H.

MON65 F818 Salto di ritorno al sistema operativo dell'M65; utilizzare, per esempio, END.

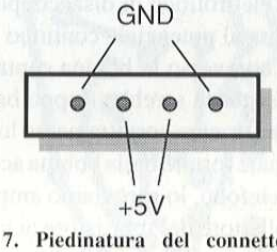


Figura 7. Piedinatura del connettore di alimentazione.

MON65E F81B Salto di ritorno al sistema operativo dell'M65, dopo la pressione del tasto [E] ENTER.

TO1S F81E - Ciclo di temporizzazione che dura 0,1 sec. x accumulatore.

INC16X F821 - Un numero da 16 bit (due indirizzi di memoria) viene incrementato di 1.

DEC16X F824 - Un numero da 16 bit (due indirizzi di memoria) viene decrementato di 1.

ERR F827 A,X,Y Indica "ERRORE A". A è il valore in memoria (da 0 ad F).

DASH F82D - Appare sul display ---

SUCHEX F830 A Interrogazione della tastiera con pausa (il tasto premuto rimane nell'accumulatore, da 0 ad F).

SUONERIA TELEFONICA "REMOTE"

Capita spesso di necessitare di una seconda suoneria telefonica che consenta di ottenere, senza intervenire sulla linea, un ripetitore del segnale di chiamata da disporre in punto lontano del locale. La suoneria supplementare può azionare, in alternativa, un avvisatore ottico.
Quante volte vi sarà capitato di udire in ritardo il trillo del telefono mentre eravate intenti a lustrare l'auto giù in garage o a realizzare qualche circuito nel vostro laboratorio personale privo di telefono! Quando ciò accade, il minimo che potete fare è precipitarvi verso l'apparecchio con la speranza di giungere in tempo: è qui che puntualmente, non appena alzate la cornetta per ricevere la comunicazione, l'interlocutore (o l'interlocutrice...!) riattacca pensando che non vi sia nessuno in casa. Ed è qui che si sente il bisogno di una suoneria telefonica supplementare al cui primo squillo possa avvertirvi della chiamata.
E' bene realizzare il marchingegno senza intervenire sulla linea telefonica (la SIP non vuole), dotandolo anche di un segnale luminoso.
L'apparecchio raccoglie parte del campo magnetico, generato dal segnale di chiamata, grazie a una bobina captatrice posta a stretto contatto con l'apparecchio telefonico, nel punto in cui si ottiene il massimo segnale. Il segnale in questione, indotto nella bobina, è molto debole pertanto è indispensabile amplificarlo notevolmente e quindi trasformarlo in continua, solo così sarà in grado di pilotare il triac che agisce da interruttore per il carico a 220 V il quale può essere, come già detto, di natura sonora, luminosa o di entrambe. Possono essere quindi collegati utilizzatori di ogni tipo, sempre che non superino i 500 W di consumo: vanno bene quindi lampadine, campanelli per le porte di ingresso, o qualunque altro dispositivo dall'assorbimento ridotto.
Installato il dispositivo e collegatolo alla rete elettrica, è sufficiente accenderlo perché tutto il sistema entri in funzione; da quel momento, non appena si riceve una chiamata, questa sarà riprodotta simultaneamente dal nostro apparecchio posto anche a considerevole distanza.

Il circuito elettrico

In Figura 1 appare lo schema elettrico del circuito; non è nulla di trascendentale, ma nella sua semplicità funziona perfettamente. Il primo stadio, al cui ingresso viene collegata la bobina captatrice, è presidiato dal transistor TR1, polarizzato automaticamente in base dal resistore R1. L'elettrolitico di disaccoppiamento C2 evita al potenziale continuo di transitare attraverso la bobina captatrice la cui resistenza sarebbe troppo bassa per fare funzionare correttamente lo stadio.
Il segnale fornito dalla bobina accoppiata al telefono, lo ritroviamo amplificato sul collettore del transistore ai capi della resistenza di carico R2. Attraverso C3 viene poi parzializzato dal trimmer regolatore di sensibilità R4 e quindi applicato, via C4, alla base del secondo stadio di amplificazione basato su TR2. Il resistore di polarizzazione di base è, questa volta, R6 e il carico R7.
Ulteriormente amplificato, il segnale attraversa C5 e viene raddrizzato dalla coppia di diodi D2-3 e livellato dall'elettrolitico C6 collegato in parallelo a R5.
Il transistor TR3 è un classico "emitter follower", ovvero inseguitore di emettitore con il compito di amplificare in corrente anzichè, come i due precedenti, in tensione. Il carico di questo stadio è a bassa impedenza (R9 è di soli 100 Ω) il che giova al gate del triac T1 che deve connettere e sconnettere la tensione di rete ai capi del carico utilizzatore. La tensione di alimentazione per il circuito viene ricavata in modo classico con il solito trasformatore di alimentazione che, in questo caso eroga al secondario una tensione di 9 Vac raddrizzata da D1 e rettificata dal filtro formato da C7-C8-R10.
Il resistore R3 e C1 disaccoppiano la tensione di alimentazione dei primi due

stadi onde evitare, data la forte amplificazione, eventuali instabilità.

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica prescinde dal circuito stampato di Figura 2 e va eseguita come mostra la disposizione dei componenti mostrata in Figura 3.
E' bene, prima di iniziare il montaggio, preparare le resistenze e i condensatori elettrolitici, piegandone i terminali in modo che possano essere inseriti nel circuito in posizione orizzontale.
Procedere al montaggio delle resistenze nelle relative sedi seguendo la disposizione sopra menzionata. Saldare i terminali uno alla volta dopo aver capovolto il circuito badando a non far cadere nessun componente. Applicare il saldatore nel punto di contatto tra terminale e circuito fornendo stagno fino a coprire completamente l'isoletta di rame e facendolo risalire leggermente lungo il terminale. Evitare la formazione di bolle di stagno e di cortocircuiti tra piste adiacenti; tagliare poi i reofori, lasciando soltanto la parte ricoperta dallo stagno.
Inserire ora i condensatori nelle posizioni indicate orientandoli correttamente, cioè facendo coincidere il terminale indicato col segno - (sono tutti elettrolitici) con il relativo foro del circuito. Il C3 è al tantalio, la sua polarità è stampigliata sul corpo.
Montare i diodi inserendone e saldandone i terminali in modo analogo a quanto fatto con i condensatori. I diodi 1N914, a causa del loro piccolo formato, richiedono che si lasci una certa distanza tra il punto in cui si piega il terminale e il loro corpo in vetro. Rispettare anche per loro la polarità indicata dal disegno, facendo coincidere il foro marcato da una riga orizzonale col terminale più vicino all'anello nero dipinto sul corpo e corrispondente al catodo.
I transistor TR1 e TR2 vanno montati rispettando la posizione del lato piatto del loro contenitore in plastica nera. Nel caso del transistor TR3 e del triac T1 bisogna, invece, stare bene attenti alla disposizione dei terminali: il transistor ha la sua faccia metallica rivolta verso T1 e uguale posizione avrà lo stesso T1. Come ultima operazione, inserire i terminali per saldature o ancoraggi. Eseguire, a questo punto, un accurato controllo del montaggio, verificando i valori dei componenti e i punti di saldatura, così da scoprire l'eventuale presenza di cortocircuiti. Volendo inscatolare il circuito, munirsi di un contenitore plastico (la massa è un capo della rete !), quindi fissare con quattro viti, i distanziatori esagonali al circuito stampato per facilitarne il successivo fissaggio.
Collocare sul coperchio del contenitore il portafusibile a vite, il gommino passacavi, il connettore DIN femmina, la spia, l'interruttore e lo spinotto femmina per il collegamento della suoneria o di chi per lei.
Sul fondello del contenitore disporre il portafusibile a pinza, il trasformatore di alimentazone e il circuito stampato; tutti questi elementi vanno fissati con le re-

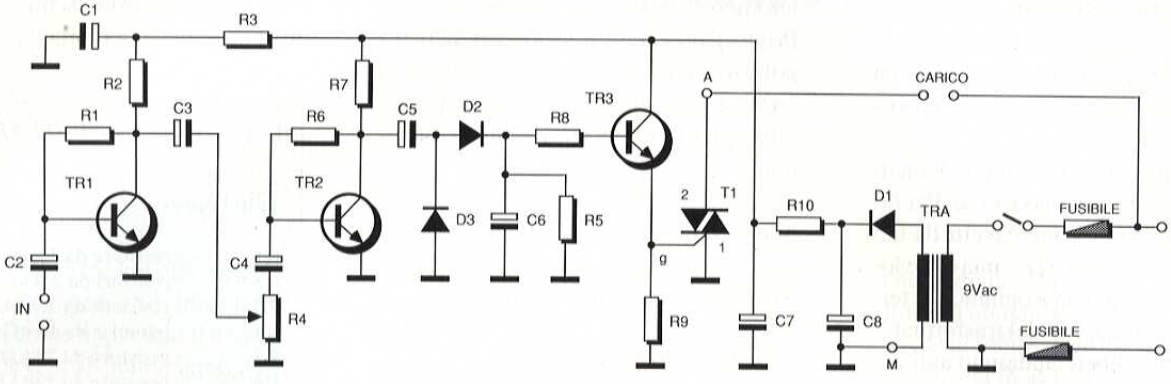


Figura 1. Schema elettrico della suoneria supplementare

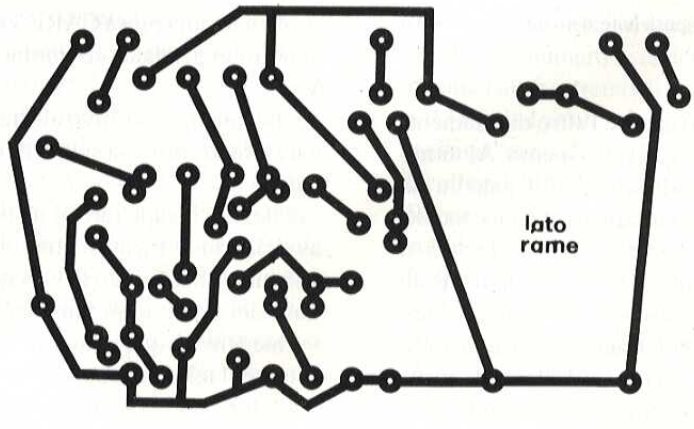


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria

lative viti. Passare ora al cablaggio preparando i quattro cavetti da 0,5 mm, che collegano il circuito di alimentazione. Messe a nudo e stagnate le estremità, collegare gli elementi presenti sul coperchio del contenitore.
Far passare il cavo della rete attraverso il gommino passacavi e fare un nodo antistrappo. Separare i due cavetti che lo compongono e tagliarne uno in modo da saldarne l'estremità al terminale del portafusibile.
Eseguire ora il cablaggio degli elementi posti sulla base del dispositivo. Per fare ciò si prendono i due cavetti da 0,5 mm della stessa lunghezza: una delle loro estremità va saldata a ognuno dei terminali dell'uscita a 9 V del trasformatore, le estremità libere andranno agli ancoraggi contrassegnati sulla basetta con "sec".
I due capi del primario del trasformatore andranno collegati uno all'ancoraggio guatamente preparate prima di procedere al montaggio. Un'estremità va saldata al circuito, sui terminali contrassegnati con GND (la calza) e con IN (il conduttore); l'altra estremità va collegata ai due terminali del connettore DIN femmina che vanno poi al captatore telefonico.
Prima di procedere alle operazioni di regolazione, è consigliabile eseguire un coscienzioso controllo del lavoro eseguito, al fine di scoprire eventuali magagne.

Messa a punto

Regolare la sensibilità come segue:
- porre il cursore del trimmer R4 approssimativamente a metà corsa.
- collocare i due fusibili nelle rispettive sedi: quello da 3 A nel portafusibile a pinza e quello da 0,25 A in quello a vite.

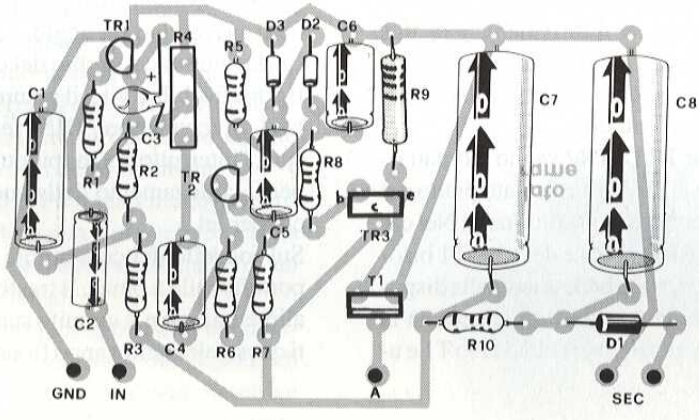


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta

GND della basetta e l'altro direttamente all'interruttore acceso-spento. Al terminale GND andrà anche collegato un capo della bobina captatrice e un capo del portafusibile relativo al fusibile da 3A. L'estremità del cavo di allacciamento alla rete rimasto sciolto va saldata al terminale libero del suddetto portafusibile. L'ultimo cavo da installare è quello schermato, le cui estremità vanno ade-
- collegare alla presa CARICO una suoneria o un segnalatore luminoso a 220 Vac.
- collegare il dispositivo alla rete e azionare l'interruttore; la spia si deve illuminare.
- collegare il captatore al dispositivo, e avvicinarlo al trasformatore di alimentazione; la suoneria o l'avvisatore luminoso deve entrare in funzione.
- chiedere a qualcuno di telefonare. Mentre il telefono suona, si sonda tutto il telefono con la bobina captatrice, che verrà fissata nel punto in cui si ottiene il miglior funzionamento della suoneria secondaria. Se il dispositivo entra in funzione tanto con lo squillo quando con la conversazione, bisogna diminuirne la sensibilità agendo su R4. Se non funziona con lo squillo del telefono ma solo con il trasformatore, sempre agendo su R4, bisogna aumentarne la sensibilità.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	: resistore da 1,2 MΩ
R2-8	: resistori da 3,9 kΩ
R3	: resistore da 2,7 kΩ
R4	: trimmer da 10 kΩ
R5	: resistore da 22 kΩ
R6	: resistore da 180 kΩ
R7	: resistore da 1,8 kΩ
R9	: resistore da 100 Ω
R10	: resistore da 1 Ω
C1	: cond. elettr. da 220 µF 10 Vl
C2-3-4	: cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
C5	: cond. elettr. da 50 µF 16 Vl
C6	: cond. elettr. da 2,2 µF 16 Vl
C7-8	: cond. elettr. da 1000 µF 16 Vl
TR1	: transistor BC549
TR2	: transistor BC548
TR3	: transistor BD135
T1	: triac 6 A 400 V SC 141D o simile
D1	: diodo1N4007
D2-3	: diodi1N914
1	: circuito stampato
1	: trasformatore di alimentazione
1	: captatore telefonico formato da300 spire di filo di rame smaltato diam. 0,3 mm avvolte su un nucleo di ferrite diam. 10 mm
1	: contenitore plastico
1	: connettore maschio tipo DIN
1	: connettore femmina tipo DIN
1	: presa bipolare per alimentazione
2	: portafusibili
1	: fusibile da 3 A
1	: lampadina spia al neon
1	: interruttore
1	: cavo rete
1	: gommino passacavi
4	: distanziatori metallici esagonali
5	: ancoraggi
-	: minuteria

ROTORE D'ANTENNA COL C64

di G. Sissa, IW2DCD

I radioamatori e i computer sembrano procedere a braccetto. Se chiedete ai radioamatori come applicano il computer al loro hobby, vi risponderanno che dispongono di software per effettuare quasi tutti i calcoli circuitali con la legge di Ohm e probabilmente che riescono a comunicare in RTTY, AMTOR o Packet. Vi diranno inoltre che un giorno, quando avranno tempo di occuparsene, faranno gestire l'intera stazione dal computer.

Bene, eccovi qualcosa, tanto per cominciare: non potevamo sopportare che il nostro C64 se ne stesse in ozio per quasi tutto il giorno e così abbiamo deciso di metterlo al lavoro, per controllare direttamente il rotore della nostra tribanda.

Rotore analogico

Come molti altri radioamatori, non abbiamo mai acquistato un rotore "tipo lusso". Per molti anni, abbiamo usato diversi modelli identici di un vecchio rotore, controllato a cinque fili, che crediamo sia stato prodotto per la prima volta dalla RCA con la sigla 10W707, ma sicuramente è stato prodotto anche con diverse altre sigle e l'acquisto di un equivalente presso un rivenditore di surplus non dovrebbe costituire un problema. Oltre che dall'uso di un cavo a 5 conduttori, può essere riconosciuto in base all'unità di controllo, generalmente simile a una piramide tronca e un pannello rassomigliante a quello di Figura 1. Oltre al marchio del produttore, c'è un unico controllo a potenziometro e due piccole lucette rettangolari che si accendono per indicare il senso di rotazione.

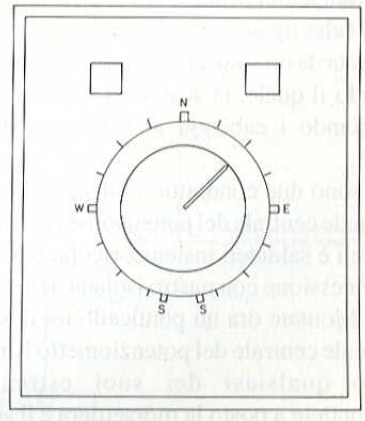
Anche se abbiamo lavorato su questo particolare modello, le modifiche possono essere applicate a altri tipi simili che prevedano anche un amplificatore differenziale che si trova nel pannello di controllo.

Lo schema semplificato è illustrato in Figura 2. Quando si fa ruotare il potenziometro di controllo Rc sul pannello frontale, il circuito a ponte risulta sbilanciato. L'amplificatore differenziale rileva questo sbilanciamento e invia un segnale di retroazione per pilotare il motore. Al motore è collegato, tramite un ingranaggio, un secondo potenziometro (Rm) che, quando il motore ne cambia la regolazione (facendo ruotare l'antenna) tende a riportare in equilibrio il ponte escludendo l'amplificatore differenziale. Osservate i morsetti 5, 2 e 3, indicati in figura: se il morsetto 5 non è utilizzato anche per una delle linee di alimentazione del motore, non dovete nemmeno toccare il rotore, perchè tutte le modifiche andranno fatte al pannello di controllo. Tuttavia, come vedrete tra breve, anche al rotore deve essere apportata una piccola modifica.

Figura 1. Schema frontale del pannello di controllo del rotore.

Nuovo circuito a ponte

Il nuovo circuito a ponte è illustrato in Figura 3. Dopo la modifica, la tensione



di +9 V viene inviata, attraverso R1 e il conduttore numero 3, al potenziometro, mentre l'altro estremo di quest'ultimo va a R2 e poi al punto a 0 V. Non usiamo il termine "massa", perchè il punto "zero" è collegato alla massa del computer.

Seguendo le piste del circuito stampato nel pannello di controllo del rotore, potrete osservare che il morsetto 2 arriva, tramite un piccolo trimmer da 100 Ω, a un terminale del potenziometro di controllo originale Rc. Con un coltellino affilato oppure con una piccola mola, in-

terrompete le piste del circuito stampato a entrambi i terminali del potenziometro di controllo,. Il contatto centrale del potenziometro è già collegato a un lato dell'amplificatore differenziale.
Un terminale del secondo trimmer va al morsetto 3 e l'altro terminale al potenziometro di controllo Rc. Interrompete la pista del circuito stampato tanto al morsetto 3 quanto a Rc, cosicchè il trimmer risulti isolato; in un secondo tempo, lo collegherete al convertitore digitale/analogico. La tensione al morsetto 2 varia ora a seconda della posizione di Rm e viene confrontata con la tensione d'uscita del convertitore D/A.
Fortunatamente, la modifica al rotore può essere portata a termine senza grossi lavori di smontaggio. La scatola del-

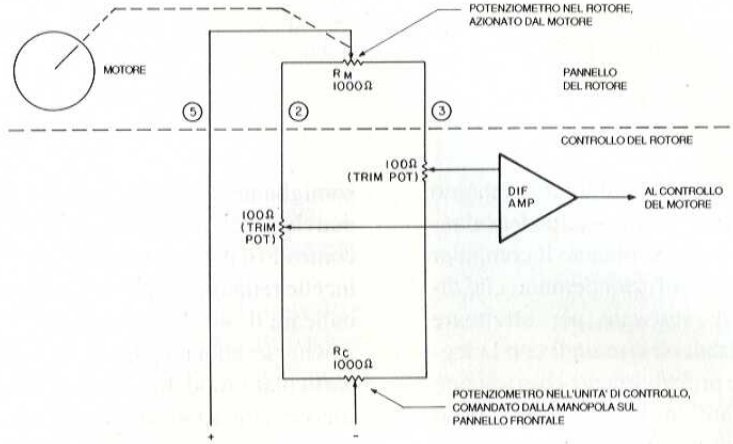


Figura 2. Schema semplificato del rotore con collegamento a cinque fili.

la morsettiera sul rotore (almeno per quel che riguarda il modello indicato) è fissata da un solo dado (Figura 4) smontando il quale, la scatola si stacca presentando i cablaggi al potenziometro Rm.
Ci sono due conduttori collegati al terminale centrale del potenziometro: staccateli e saldateli insieme, ricoprendo la connessione con nastro isolante (Figura 5). Montate ora un ponticello tra il terminale centrale del potenziometro Rm e uno qualsiasi dei suoi estremi. Rimettete a posto la morsettiera e il suo dado di fissaggio: le modifiche al rotore sono così terminate.
Lo schema da noi usato è illustrato in Figura 6. Si tratta di un convertitore A/D molto semplice, costruito su una basetta sperimentale. Non è necessaria molta precisione, perchè potrete ricalibrare il sistema mediante il programma del computer. IC1 è l'effettivo convertitore A/D e è collegato al computer. IC2 è un amplificatore utilizzato, con R6, per predisporre il limite inferiore della tensione (tutte le linee provenienti dal computer a livello "0"). Con R6' si stabilisce il guadagno, in modo che se tutte le linee provenienti dal computer sono a livello "1" venga prodotta la variazione di tensione necessaria per attivare l'amplificatore differenziale montato nel pannello di controllo del rotore.
L'uscita del circuito è riportata al punto C della Figura 3. Abbiamo scelto di costruire il convertitore A/D, ma esistono sul mercato diversi microcircuiti a basso costo, che potrebbero essere utilizzati con risultati altrettanto buoni, per esempio l'MC3410 o l'ADC0803, 0804 o 0805.

Collegamenti al computer

La Figura 7 mostra come collegare il convertitore A/D alla porta utente del C64, mediante un connettore a 24 contatti.
I piedini A, C, D, E, F, H vanno ai resistori indicati con le stesse lettere in

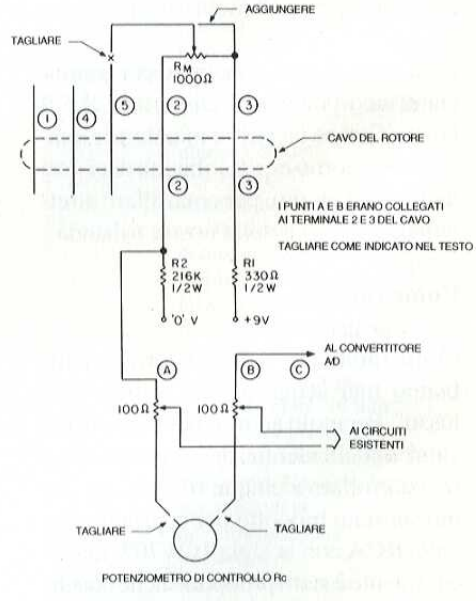


Figura 3. Il nuovo circuito a ponte.

Figura 6. Facciamo notare che l'omissione di G non è un errore e che vengono utilizzati anche i piedini M e N. Questi ultimi, tramite il piccolo circuito di Figura 8, vanno collegati al pannello di controllo del rotore.

Se osservate la parte superiore del circuito stampato montato nel pannello di controllo, troverete un braccio isolato, collegato all'albero del potenziometro di controllo Rc. Quando si regola il potenziometro, questo braccio va per un momento a premere contro il centro e all'esterno di un elemento a forma di "U" che a sua volta applica la tensione di rete al circuito di controllo del rotore. Dopo questo colpetto iniziale, il relè si eccita, mantenendo collegata la rete fintanto che il ponte rimane in equilibrio. Poichè non intendiamo far ruotare meccanicamente Rc, utilizzeremo il circuito

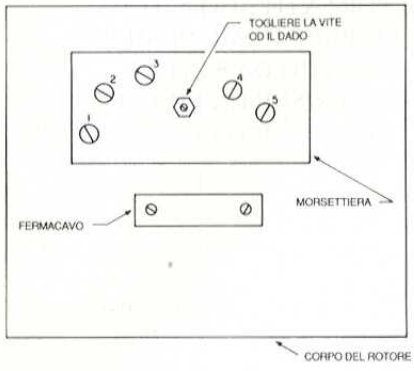


Figura 4. Morsettiera del rotore.

di Figura 8 per sostituire la chiusura meccanica dei contatti. L'uscita del relè RY1 viene collegata al centro e all'esterno dei contatti a forma di "U"; raccomandiamo la massima attenzione, a questo punto, perchè non si scherza con la tensione di rete: isolare eventualmente i punti scoperti con un adesivo a caldo. I componenti non sono critici: andrà benissimo un qualsiasi transistore NPN con un normale relè con bobina a 9 V.

Costruzione

Si può costruire il convertitore A/D su una basetta sperimentale o preforata e effettuare il collegamento al computer con uno spezzone di cavetto a piattina, perchè non ci sono segnali impulsivi critici, ma solo correnti continue.

L'alimentazione è formata da due tensioni di 9 V, il cui punto di "0" non deve essere collegato alla massa del circuito ma a quella del computer, tramite la piattina di connessione. Il modo più semplice per tarare il sistema è procedere per elementi separati. Non collegare il computer e scollegare il convertitore A/D dal punto C (Figura 3). Procurarsi un generatore di tensione variabile (un alimentatore regolabile o una batteria da 9 V con un potenziometro da 1 kΩ), che permetta di applicare una tensione c.c. variabile positiva al punto C e negativa al punto "0" V.
Regolare la tensione a zero, collegare alla rete il pannello di controllo del rotore e cortocircuitare per un istante e con la massima attenzione i contatti a "U" (Figura 8), mediante un ponticello isolato. Il rotore inizierà a girare e continuerà a farlo dopo che avrete levato il ponticello, fermandosi infine al termine della sua corsa. Regolare ora la tensione al punto C fintanto che la luce sul pannello si spegne: resta così definito uno dei punti terminali, che chiameremo "Nord vero": misurare e prendere nota di questa tensione. Aumentare la tensione a 9 V, utilizzando nuovamente il ponticello isolato per un secondo o due. Anche questa volta, quando il rotore si ferma, regolare la tensione in C finchè l'altra luce si spegne. Questo sarà il "Nord falso"; misurare e registrare la tensione.
Prendere il convertitore A/D, collegare i piedini d'ingresso (C, D, E, F e H) al punto "0" V e alimentarlo. Regolare poi R6 e R6' fino a quando all'uscita del convertitore si potrà leggere la stessa tensione prima misurata per il "Nord vero". Collegare ora i piedini d'ingresso a +4,5 V (non è necessario che questa tensione sia esatta) e regolare R6 e R6' fino a ottenere la tensione del "Nord falso". Ripetere questi due passi fino a produrre entrambe le tensioni. Collegare infine il convertitore A/D al computer, caricare il programma e ritarare il circuito impostando alternativamente 0 gradi e 360 gradi con la tastiera. Probabilmente, dopo aver collegato il rotore, dovrete affinare nuovamente la regolazione, atte-

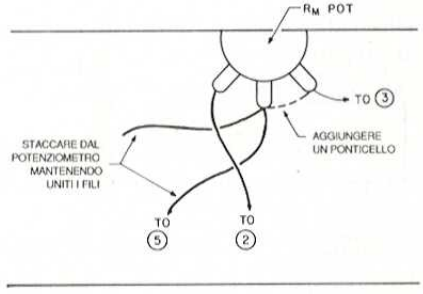


Figura 5. Moifiche al rotore.

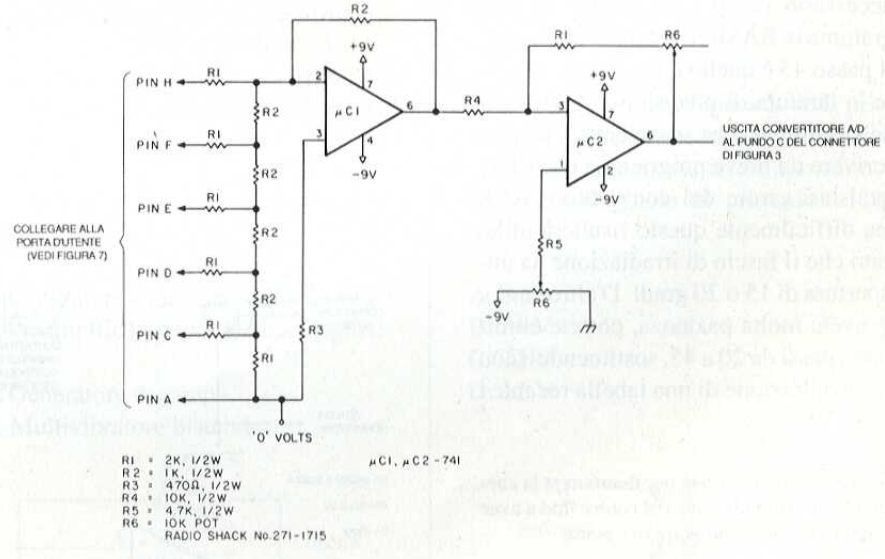


Figura 6. Schema del collegamento del convertitore D/A alla porta d'utente del C64.

nendovi ai passi illustrati in Figura 9.
Il sistema è stato predisposto per usare 5 ingressi, ovvero una parola binaria da 5 bit. La configurazione di questi bit può variare da tutti zero (Nord vero) a tutti "1" (Nord falso) che corrispondono al conteggio di 31. A partire dallo zero della scala (puntamento a Nord), l'Ovest corrisponde a circa 7, il Sud a circa 15, eccetera. Le divisioni non sono esatte e l'ideale sarebbe far corrispondere il conteggio di 31 (tutti livelli "1") a una rotazione appena prima del "Sud falso".
Se questa spiegazione non vi sembra molto chiara, confrontate il pannello del rotore di Figura 1 con la scala di Figura 9. Il produttore ha predisposto il sistema in modo da ruotare da Sud a Nord e poi tornare a Sud dalla parte opposta. Poichè abbiamo trovato comodo questo sistema, abbiamo predisposto così il nostro computer; se non siete di questo pa-

Figura 7. Cablaggio ai piedini.

rere, comportatevi pure diversamente.
La Figura 10 illustra il breve programma necessario per il C64, mentre il programma in BASIC è listato in Figura 11.
Il passo 45 è quello dove dovete inserire la taratura di precisione. A seconda dell'esattezza che desiderate, potrete scrivere un breve programma che rilevi qualsiasi errore del convertitore A/D, ma difficilmente questo risulterà utile, dato che il fascio di irradiazione ha un'apertura di 15 o 20 gradi. D'altro canto, se avete molta pazienza, potrete eliminare i passi da 20 a 45, sostituendoli con la consultazione di una tabella recante i

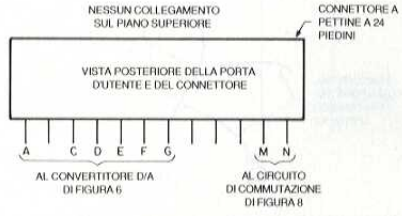
Figura 8. Circuito a relè per mantenere la corrente di movimentazione del rotore fino a aver raggiunto il bilanciamento del ponte.

prefissi nazionali con la direzione di provenienza delle emissioni.
Si possono usare anche altri tipi di rotore, purchè permettano di accedere al potenziometro del rotore e all'amplificatore differenziale del pannello di controllo. Questo listato spiega lo scopo di ciascun passo del programma di Figura 11

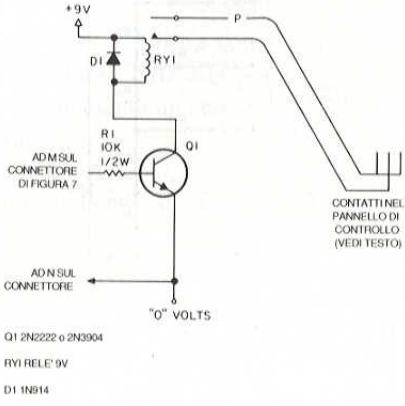
Figura 10. Flusso del programma in BASIC per il C64.

20 PREDISPONE IN USCITA LA PORTA DI UTENTE
30 PRENDE LA DIREZIONE IN GRADI DALLA TASTIERA E LA MEMORIZZA COME VALORE "A"
40 CONVERTE LA DIREZIONE IN

Figura 9. Taratura approssimativa. "0" è il "Nord vero".



GRADI IN UN CONTEGGIO DA 0 A 31, POI ARROTONDA AD UN NUMERO INTERO, CHE VIENE MEMORIZZATO COME VALORE "B"
45 QUESTO PASSO NON ESISTE



NEL LISTATO DI FIGURA 11, MA E' LA POSIZIONE DOVE INSERIRETE LA REGOLAZIONE FINE (VEDI TESTO).
50 INVIA IL VALORE "B" ALLA PORTA D'USCITA, DOVE APPARE COME NUMERO BINARIO DA 5 BIT
60 INSERISCE UN LIVELLO LOGICO "1" O +5 V SUL PIEDINO

M DELLA PORTA DI UTENTE
70 SCRIVE LA PAROLA "ON" SULLO SCHERMO PER INFORMARE CHE IL CIRCUITO DI TEMPORIZZAZIONE STA

Figura 11. Listato del programma descritto in Figura 10.

```
20      POKE  56579,255
30      INPUT  "DIREZIONE";A
40      B=INT(A/12)
50      POKE  56577,B
60      POKE  56576,255
70      PRINT  "ON"
80      FORI=1TO1000
90      NEXTI
100     POKE  56576,223
110     PRINT"OFF"
120     RUN30
```

FUNZIONANDO
80 PREDISPONE UN CICLO PER IL RITARDO DI UNO O DUE SECONDI
90 RESTO DEL CICLO DI RITARDO
100 RIPORTA A 0 V IL PIEDINO M DELLA PORTA UTENTE
110 SCRIVE LA PAROLA "OFF" SULLO SCHERMO, PER INFORMARE CHE IL TEMPORIZZATORE HA FINITO
120 RIMANDA AL PASSO 30 PER IMPOSTARE EVENTUALMENTE UN'ALTRA DIREZIONE

Conosci l'elettronica?

1. Quali sono i vantaggi degli optoisolatori?

A. Basso isolamento ingresso- uscita e pilotaggio di circuiti di bassa frequenza
B. Elevato isolamento ingresso-uscita e pilotaggio di circuiti di alta potenza
C. Possibiltà di pilotare circuiti in alta frequenza

2. Un circuito a collettore comune offre un guadagno di corrente ridotto?

A. Vero se il transistor è NPN
B. Vero
C. Falso
D. Vero se il transistor è PNP

3. Nel circuito in Figura 1 (alimentatore con raddrizzatore a semi-onda) quale è il componente che si guasta più frequentemente ?

A. La resistenza R1
B. Il condensatore C1
C. L'interruttore
D. Il diodo D1

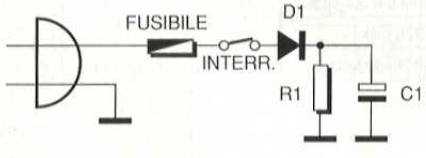


Figura 1

4. Quale è l'effetto della presenza del resistore di emettitore

A. Aumento del guadagno e diminuzione dell'impedenza d'ingresso
B. Diminuzione del guadagno e aumento dell'impedenza d'ingresso
C. Aumento del guadagno e dell'impedenza
D. Diminuzione del guadagno e dell'impedenza

5. Se un amplificatore produce in uscita un'onda quadra quando viene pilotato da un'onda sinusoidale come si comporta?

A. In modo lineare
B. In modo non lineare

6. Quale è la caratteristica di un diodo zener operante nella sua zona di zener?

A. Al variare della corrente varia la tensione
B. La tensione ai capi del diodo rimane costante al variare della corrente
C. La tensione ai capi del diodo varia al variare della corrente

7. Che tipo di circuito è mostrato in Figura 2 ?

A. Oscillatore sinusoidale a ponte Wien
B. Preamplficatore per testina magnetica
C. Generatore di rampa
D. Multivibratore bistabile

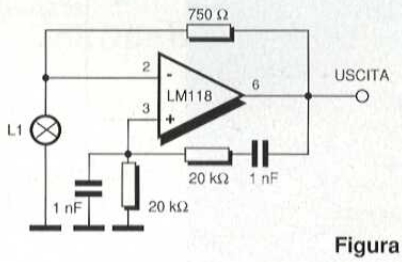


Figura 2

8. Quale è la tipica caduta di tensione ai capi di un LED polarizzato direttamente?

A. Da 0,5 V a 1 V
B. Da 1,2 V a 2,5 V
C. Da 2,5 V a 2,75 V

9. Un contatore a propagazione di comando deve lavorare con una frequenza massima di 10MHz. Se il tempo di propagazione di ogni flip-flop del contatore è di 10 ns ed il tempo di strobe è di 50 ns, quanti stadi può avere il contatore?

A. 12
B. 5
C. 7
D. 4

10. Riferendosi alla Figura 3, se il primario ha 10 spire per ogni spira del secondario, quale risulta essere la tensione d'uscita collegando al primario 120 Vca?

A. 6 V
B. 24 V
C. 32 V
D. 12 V

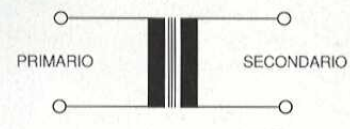


Figura 3

Le risposte a pag. 99

ABBONAMENTO JACKSON = RISPARMIO ECCEZIONALE

Abbonarsi è semplice: basta compilare in ogni sua voce la speciale Cartolina/Questionario già predisposta e affrancata e rispedirla all'editore.

Per il versamento dell'importo dell'abbonamento, utilizzate, preferibilmente l'apposito modulo di C.C.P. già predisposto e allegato alla rivista.

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

SPECIALE: PER CHI ACQUISTA LE RIVISTE JACKSON IN EDICOLA

Da quest'anno il Gruppo Editoriale Jackson ha predisposto uno **Speciale Servizio di Qualificazione Lettori e Abbonati,** che prevede l'assegnazione di una serie di dati relativi agli interessi specifici di ognuno, per poter offrire un servizio adeguato alle reali esperienze di aggiornamento del lettore.

Tutti i lettori interessati allo **Speciale Servizio Qualificazione Lettori,** e quindi anche i non abbonati, devono restituire, compilata nella parte **Qualificazione lettori,** la **Cartolina Questionario** già predisposta e affrancata.

Per chi la spedirà, il Gruppo Editoriale Jackson garantisce fin d'ora **GRATUITAMENTE:**

- Jackson Silver Card, che offre tutti i vantaggi della Gold Card, esclusi gli sconti sui libri riservati agli abbonati.

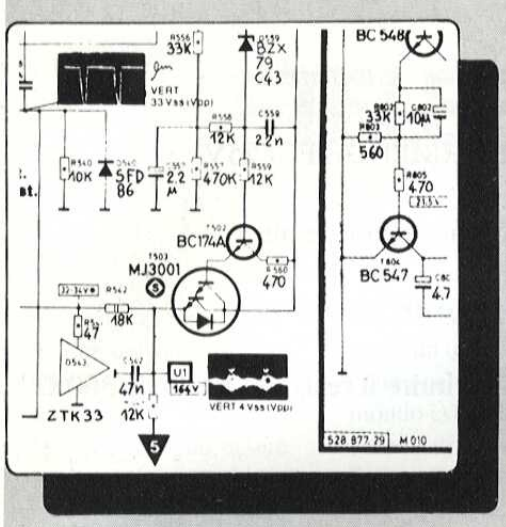
- Invio gratuito del **Catalogo Generale Libri Jackson.**
- Invio gratuito della **Jackson Preview Magazine.**
- **Abbonamento gratuito a sei numeri,** a scelta tra le seguenti riviste settimanali: E.O. News Settimanale - Informatica Oggi Settimanale - Meccanica Oggi (pubblicato da febbraio '89)

Area	Testate	Numeri Anno	Tariffa abbonam.	Tariffa intera
Elettronica e automazione	EO News Settimanale	40 + 6 omaggio	£. 59.500	£. 100.000
	Elettronica Oggi	20	£. 60.500	£. 100.000
	Automazione Oggi	20	£. 60.000	£. 100.000
	Meccanica Oggi	40 + 6 omaggio	£.59.000	£. 100.000
	Strumentazione e Misure Oggi	11	£ 39.000	£. 66.000
Informatica e Personal Computer	Informatica Oggi Settimanale	40 + 6 omaggio	£. 61.000	£. 100.000
	Informatica Oggi mese	11	£. 33.500	£. 55.000
	BIT (quindicinale da Gennaio)	20	£. 48.000	£. 80.000
	PC Magazine	11	£. 32.500	£. 55.000
	PC Floppy	11	£. 79.500	£. 132.000
	Computergrafica e applicazioni	11	£. 39.500	£. 66.000
	Trasmissione dati e Telec.	11	£. 34.000	£. 55.000
	Compuscuola	10	£. 24.500	£. 40.000
Tecnologie e mercati	WATT (quindicinale da Gennaio)	20	£. 36.500	£. 60.000
	LAB. NEWS	10	£. 30.000	£. 50.000
	Industria Oggi	11	£. 34.500	£. 55.000
	Media Production	11	£. 46.500	£. 77.000
	Strumenti musicali	11	£. 32.000	£. 55.000
Hobby e Home Computer	Fare Elettronica	12	£. 36.000	£. 60.000
	Amiga Magazine disk	11	£. 92.500	£. 154.000
	Amiga Transactor	6	£. 25.500	£. 42.000
	Commodore Professional 64/128 disk	11	£. 85.000	£. 143.000
	Commodore Professional 64/128 cass.	11	£. 59.500	£. 99.000
	Supercommodore 64/128 disk	11	£. 79.000	£. 132.000
	Supercommodore 64/128 cassetta	11	£. 49.500	£. 82.500
	Olivetti Prodest User	6	£. 18.000	£. 30.000
	PC Software	11	£. 66.000	£. 110.000
	PC Games 5 1/4"	11	£. 93.000	£. 154.000
	PC Games 3 ½	11	£. 99.500	£. 165.000
	3 ½ Software	11	£. 99.000	£. 165.000

Lo sconto del 40% è stato calcolato, in certi casi, arrotondando le cifre in modo da differenziare le tariffe di ciascuna rivista per esigenze di gestione.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

PRIMO NELLA BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATION



MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Televisore completamente spento

PROBABILE CAUSA : Alimentatore in avaria

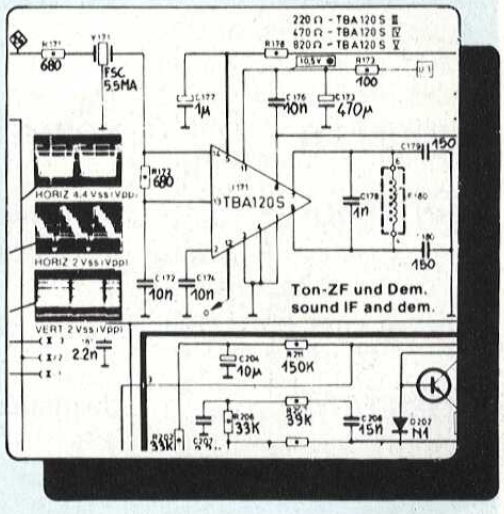
RIMEDIO : Sostituire il darlington T503 tipo MJ3001

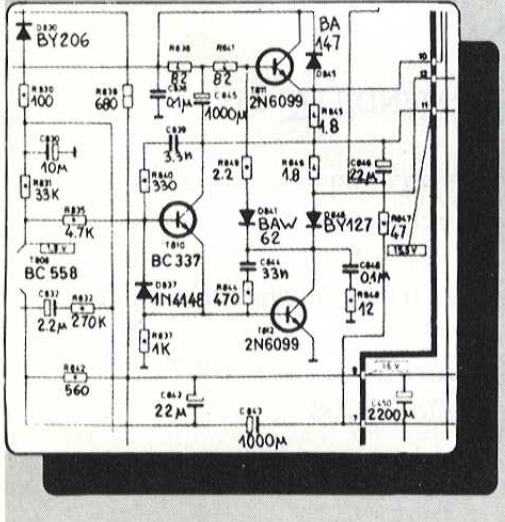
MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Non c'è l'audio

PROBABILE CAUSA : Catena audio o stadio finale interrotti

RIMEDIO : Sostituire IC171 modello TBA120S



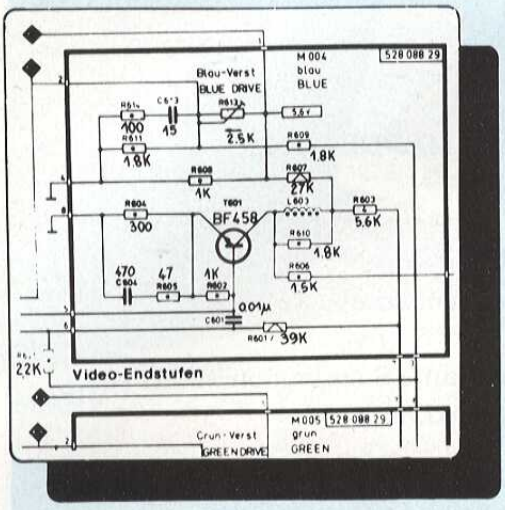


MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Riga orizzontale attraverso lo schermo

PROBABILE CAUSA : Sincronismo verticale guasto

RIMEDIO : Sostituire i transistori T811 e T812 modello 2N6069



MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Manca il colore blu

PROBABILE CAUSA : Stadio del blu guasto

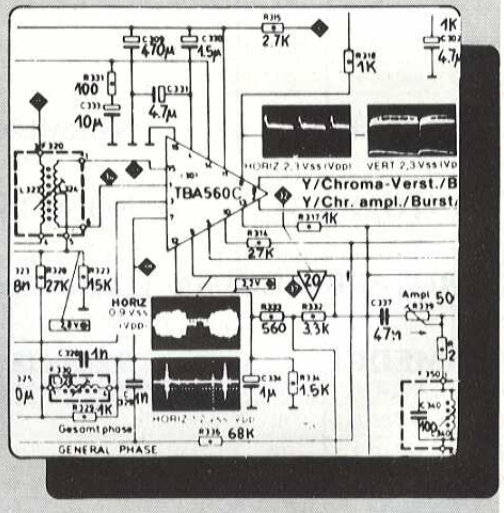
RIMEDIO : Sostituire il resistore R604 da 300 Ω

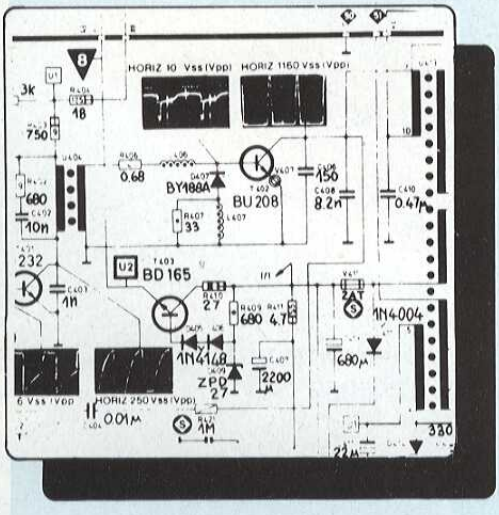
MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Schermo completamente buio, manca l'immagine

PROBABILE CAUSA : Catena video interrotta

RIMEDIO : Sostituire IC301 modello TBA560C





MODELLO : NORMENDE FCI 25V

SINTOMO : Presenza di una riga verticale sullo schermo

PROBABILE CAUSA : Manca il sincronismo orizzontale

RIMEDIO : Sosituire il transistor T402 modello BU208

TELEFONO PER AUTO

di F. Pipitone (3ª parte)

Questo mese, continuando la descrizione del mese precedente, presentiamo un sofisticato ricevitore/decodificatore DTMF, che può essere interfacciato direttamente su un comune telefono a tastiera o su una mini centralina telefonica privata. Il dispositivo fa uso di soli tre circuiti integrati, un quarzo e pochi altri componenti. E' noto che nel mondo esistono soltanto due sistemi di numerazione telefonica, che sono quello a "impulsi" e quello a "frequenze DTMF". Il nostro circuito ci consente di rendere compatibili questi due sistemi in modo indiretto, ottenendo così l'accesso al multisistema telefonico. Infatti basta collegare l'uscita del ricevitore/decodificatore DTMF in parallelo a una tastiera telefonica del tipo ad impulsi per raggiungere direttamente la linea telefonica o la centralina, ottenendo così la decodificazione numerica inviata dall'unità mobile.

Con la diffusione delle centrali telefoniche di tipo elettronico, si assiste alla progressiva sostituzione di tastiere decimali con tastiere a frequenza vocale o DTMF. Proprio di questa tastiera abbiamo munito il nostro telefono per auto, la cui costruzione è stata descritta a cominciare dal numero 41 della nostra rivista.

Questo procedimento di numerazione offre un gran numero di vantaggi agli utenti, ma apre soprattutto le porte ad applicazioni del tutto rivoluzionarie del telefono.

Costruite perciò il vostro decodificatore, amici lettori, e vedrete che il vostro telefono vi offrirà dei servizi veramente interessanti.

I VANTAGGI DELLA NUMERAZIONE DTMF

Per trasmettere alla centrale il numero composto dall'utente l'apparecchio telefonico si serve di due codici fra loro molto diversi. Il primo è il modo decimale, secondo il quale la trasmissione si effettua "in serie" per mezzo di aperture e chiusure di un contatto inserito proprio in serie nella linea. Essendo di 10 Hz la frequenza di questi impulsi è logico che la composizione di un numero a 8 o più cifre richieda molto tempo. Le tastiere decimali non riducono i tempi necessari poiché riproducono esattamente gli stessi impulsi generati dal disco combinatore, anche se in fondo sono più comode.

L'altro modo è quello DTMF. Si tratta di una trasmissione in pseudo-parallelo: ogni tasto è identificato da una coppia di frequenze udibili che basta emettere per una frazione di secondo perché la cen-

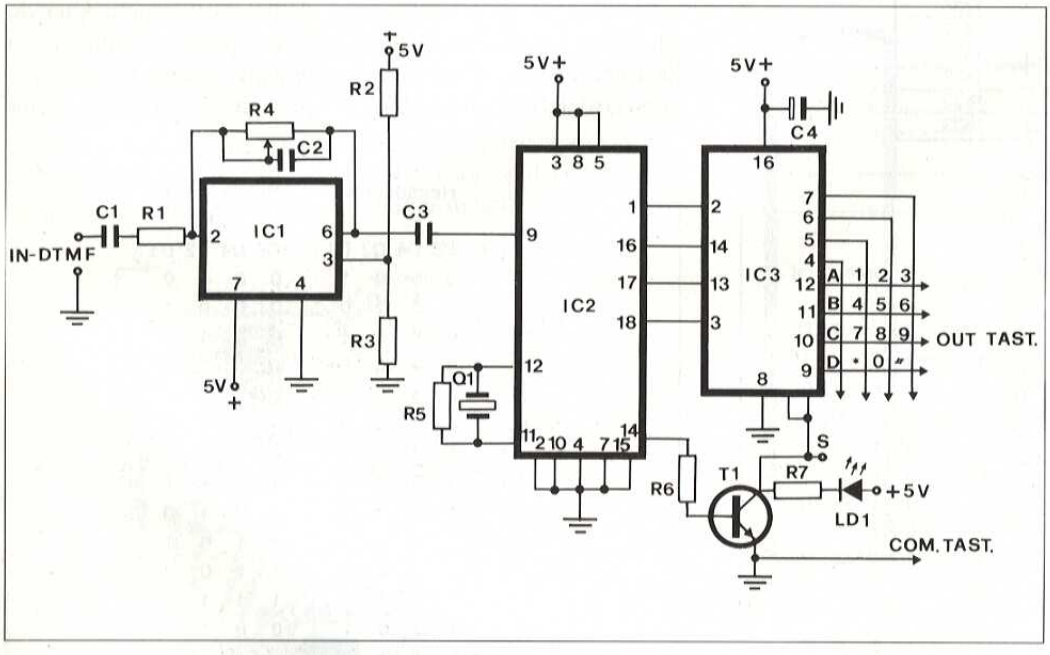


Figura 1 : Schema elettrico della scheda DTMF.

trale possa registrarla.
Tutto avviene quindi come se ogni tasto fosse collegato alla centrale con un filo indipendente, il comportamento dei circuiti di codificazione e decodificazione sono relativamente complessi.

a un decodificatore appropriato, può anche risalire a quali tasti sono stati da voi premuti. La cosa diventa interessante quando come interlocutore non si ha una persona ma una macchina (una semplice centalina o un com-

KEY	LOW BAND FREQ. Hz	HI BAND FREQ. Hz
1	697	1209
2	697	1336
3	697	1477
4	770	1209
5	770	1336
6	770	1477
7	852	1209
8	852	1336
9	852	1477
*	941	1209
0	941	1336
#	941	1477
A	697	1633
B	770	1633
C	852	1633
D	941	1633

Figura 1a : Frequenze corrispondenti ad ogni tasto.

Pertanto le tonalità emesse dalla tastiera DTMF circolano proprio come la parola nelle linee di telecomunicazione, siano queste costituite da cavi metallici, fibre ottiche, onde hertziane o satelliti.
Con un apparecchio a frequenza DTMF è possibile azionare la tastiera durante la conversazione mentre ciò comporterebbe l'interruzione della comunicazione su ta-

	Hexadecimal			
DigIt	D8	D4	D2	D1
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
*	1	0	1	1
#	1	1	0	0
A	1	1	0	1
B	1	1	1	0
C	1	1	1	1
D	0	0	0	0

Figura 2 : Trascodifica binaria per ogni tasto.

stiere normali (o decimali). In queste condizioni il vostro interlocutore sente nettamente le tonalità emesse e, grazie

puter di elevate prestazioni). Con la tastiera potete trasmettere dati di qualsiasi tipo: comandi a distanza, codi-

ci segreti, numeri di carte di credito, referenze di articoli ordinati, numeri di apparecchi interni di una rete telefonica privata, eccetera.
Senza difficoltà si possono immaginare le innumerevoli applicazioni del procedimento, ma su ciò ritorneremo dopo la costruzione del decodificatore.

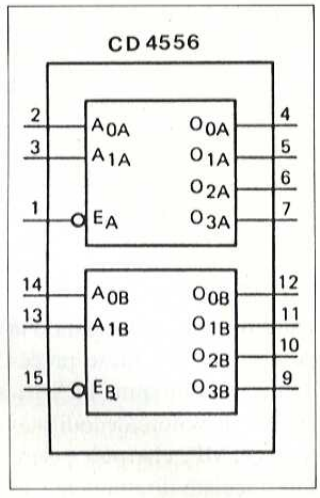


Figura 3 : Schema a blocchi interno del CD4556.

COSTRUZIONE DEL DECODIFICATORE DTMF

La Figura 1A ricorda l'attribuzione delle frequenze ai diversi tasti del disco combina-

1633 Hz. Anche in queste condizioni restano sette frequenze da individuare per i dodici tasti usuali. Quando tutte queste combinazioni devono essere utilizzabili è più vantaggioso usare circui-

	Hexadecimal				Binary Coded 2 of 8			
DigIt	D8	D4	D2	D1	D8	D4	D2	D1
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	1	1	0
7	0	1	1	1	1	0	0	0
8	1	0	0	0	1	0	0	1
9	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1
*	1	0	1	1	1	1	0	0
#	1	1	0	0	1	1	1	0
A	1	1	0	1	0	0	1	1
B	1	1	1	0	0	1	1	1
C	1	1	1	1	1	0	1	1
D	0	0	0	0	1	1	1	1

Tabella 1 : Codifica decimale e binaria dei tasti.

tore del telefono. I tasti "ABCD" non sono presenti su tutte le tastiere, quindi poco interessa la frequenza di

ti integrati specifici e ricchi di possibilità, che sono gli stessi usati dalle centali telefoniche anche se spesso succede di trovare dei componenti equivalenti, più correnti e quindi disponibili presso il ri-

venditore abituale.D'altro canto la maggior parte delle applicazioni amatoriali, richiedono solo poche informazioni distinte, corrispondenti per esempio ai tasti "asterisco" o "diesis" della tastiera usuale.

RICEVITORE DECODIFICATORE DTMF

La Figura 1 mostra lo schema elettrico impiegante i circuiti

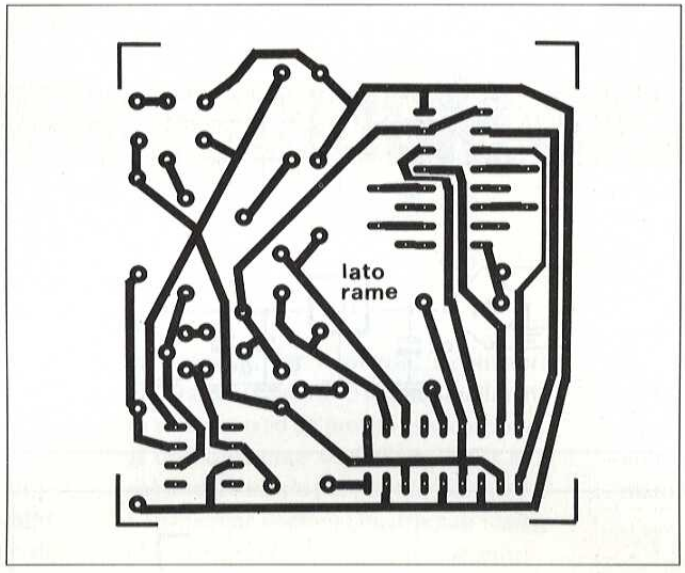


Figura 4 : Circuito stampato della scheda DTMF al naturale.

integrati decodificatori di tono. Difatti il circuito SSI202P è un genuino prodotto della Silicon Valley, fabbricato dalla Silicon System Inc. Lo schema di base è estremamente semplice: un quarzo e la sua resistenza

cuito integrato ricevitore DTMF fornisce su quattro bit l'identificazione delle due tonalità rivelate, più uno STROBE o segnale di convalida. Non è necessaria alcuna regolazione poiché tutti i filtraggi digitali utilizzano co-

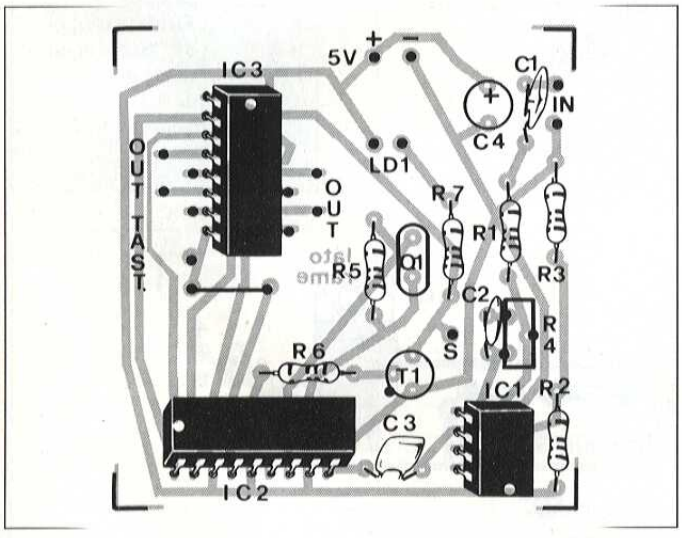


Figura 5 : Disposizione dei componenti sulla scheda DTMF.

parallela, alcuni collegamenti a massa ed altri al +5 V, ed è tutto.Ricevendo il segnale di linea preamplificato, il cir-

me riferimento la frequenza del quarzo di 3,579545 MHz (valore standard, da rispettare il più possibile). La Figura 2 fornisce la corrispondenza esistente fra il codice esadecimale e i tasti del telefono.

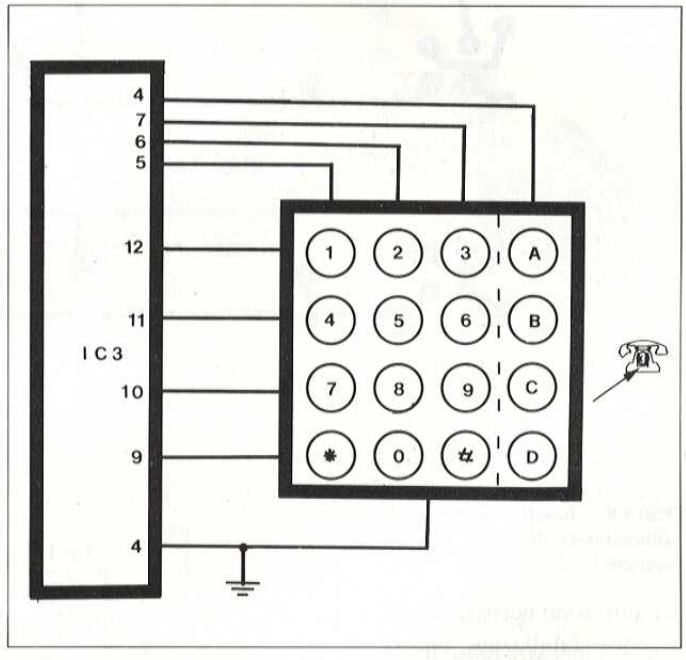


Figura 6 : Applicazione di una tastiera DTMF ad un comune telefono.

Per utilizzare le 16 combinazioni possibili abbiamo bisogno di un decodificatore 2 su 8 in codice binario (vedere tabella1). La Figura 3 mostra un classico CD4556, decodificatore 1 su 4, il quale può risolvere il problema in maniera semplice. Rimane la rea-

lizzazione pratica che potrà essere eseguita secondo il tracciato del circuito stampato di Figura 4 ed il piano di cablaggio di Figura 5. Un alimentatore permette di ottenere un +5 e un +15 V offrendo tuttavia il +5 V per gli eventuali circuiti utilizzatori dei livelli TTL rilasciati dal modulo (stato di riposo= +5 V, stato attivo= 0 V). L'uscita S, da parte sua, cade a zero quando una qualsiasi coppia valida di tonalità viene rivelata; contemporaneamente s'illumina il LED di controllo, il che facilita la regolazione del guadagno preamplificatore. In nessun caso questo LED deve accendersi quando sono applicate al montaggio le tonalità classiche della musica, o anche solo delle parole. Si può quindi intravedere l'uso di un insieme codificatore/decodificatore DTMF per trasmettere delle informazioni-tastiera su supporti di comunicazione molto di-

sturbati (ad esempio via radio). Fra le numerosissime applicazioni possibili dei decodificatori DTMF citiamo un esempio di applicazione su un comune telefono a tastiera, come in Figura 6.

L'ALIMENTATORE

Per il corretto funzionamento dell'unità base del telefono per auto sono necessarie due tensioni stabilizzate, una di +5 V e una di +15 V. La Figura 7 mostra il circuito elettrico completo dell'alimentatore, mentre le Figure 8 e 9 illustrano rispettivamente il circuito stampato in scala 1:1 visto dal lato rame e la disposizione pratica dei componenti.

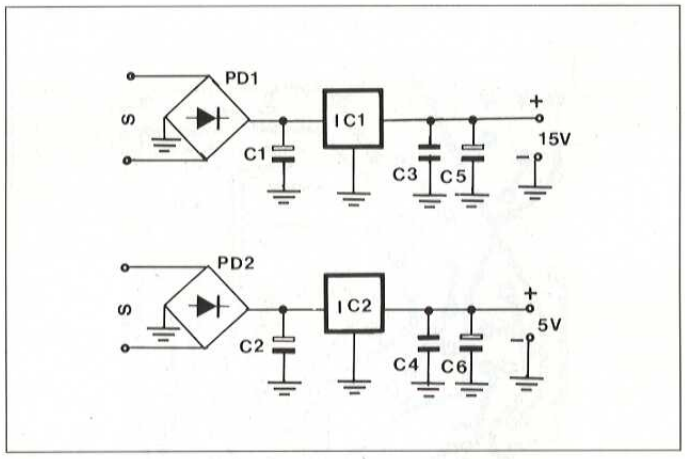


Figura 7 : Schema elettrico dell'alimentatore necessario.

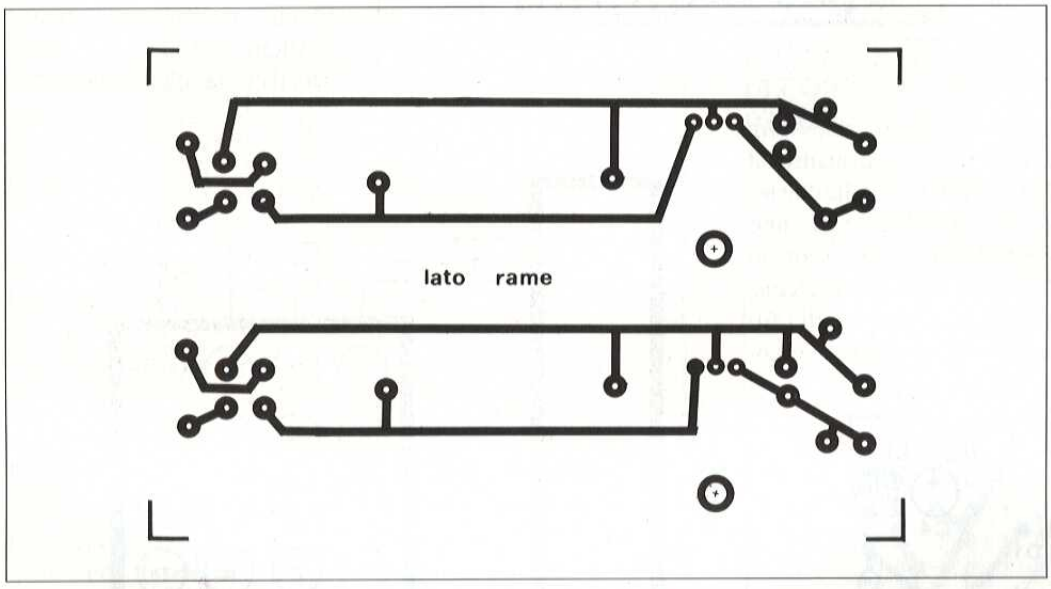


Figura 8 : Basetta stampata dell'alimentatore disegnata in scala naturale.

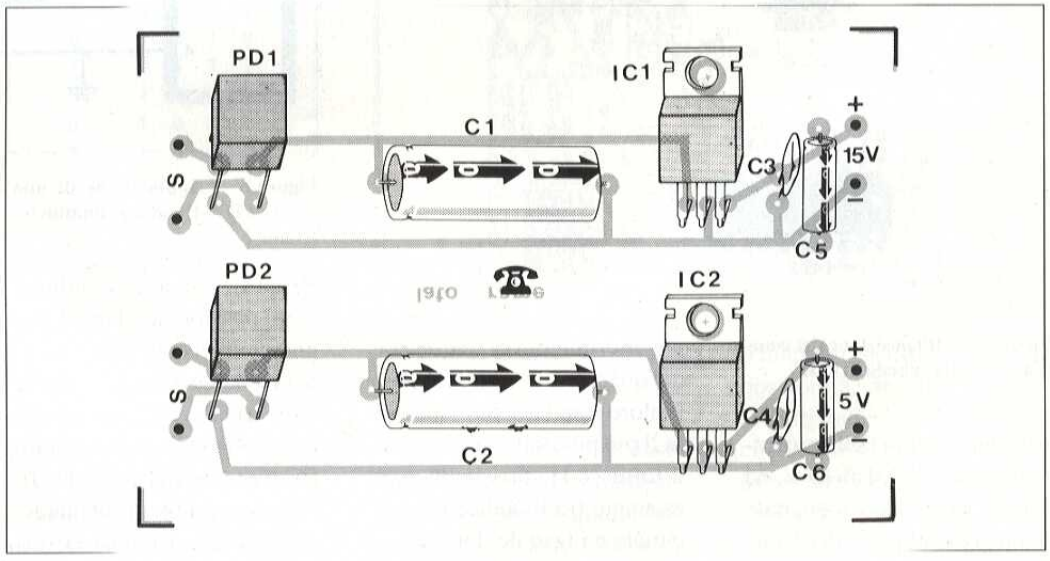


Figura 9 : Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.

ELENCO COMPONENTI

Ricevitore/decoder DTMF

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2-3	: resistori da 39 kΩ
R4	: trimmer da 1 MΩ
R5	: resistore da 1 MΩ
R6	: resistore da 5,6 kΩ
R7	: resistore da 560 Ω
C1	: cond. da 100 nF
C2	: cond. da 1 nF
C3	: cond. da 10 nF
C4	: cond. da 47 uF 25 Vl
T1	: 2N2222
IC1	: uA741 (LM741)
IC2	: SSI202P
IC3	: CD4556
LD1	: LED da 5 mm rosso
Q1	: quarzo da 3,579545 MHz

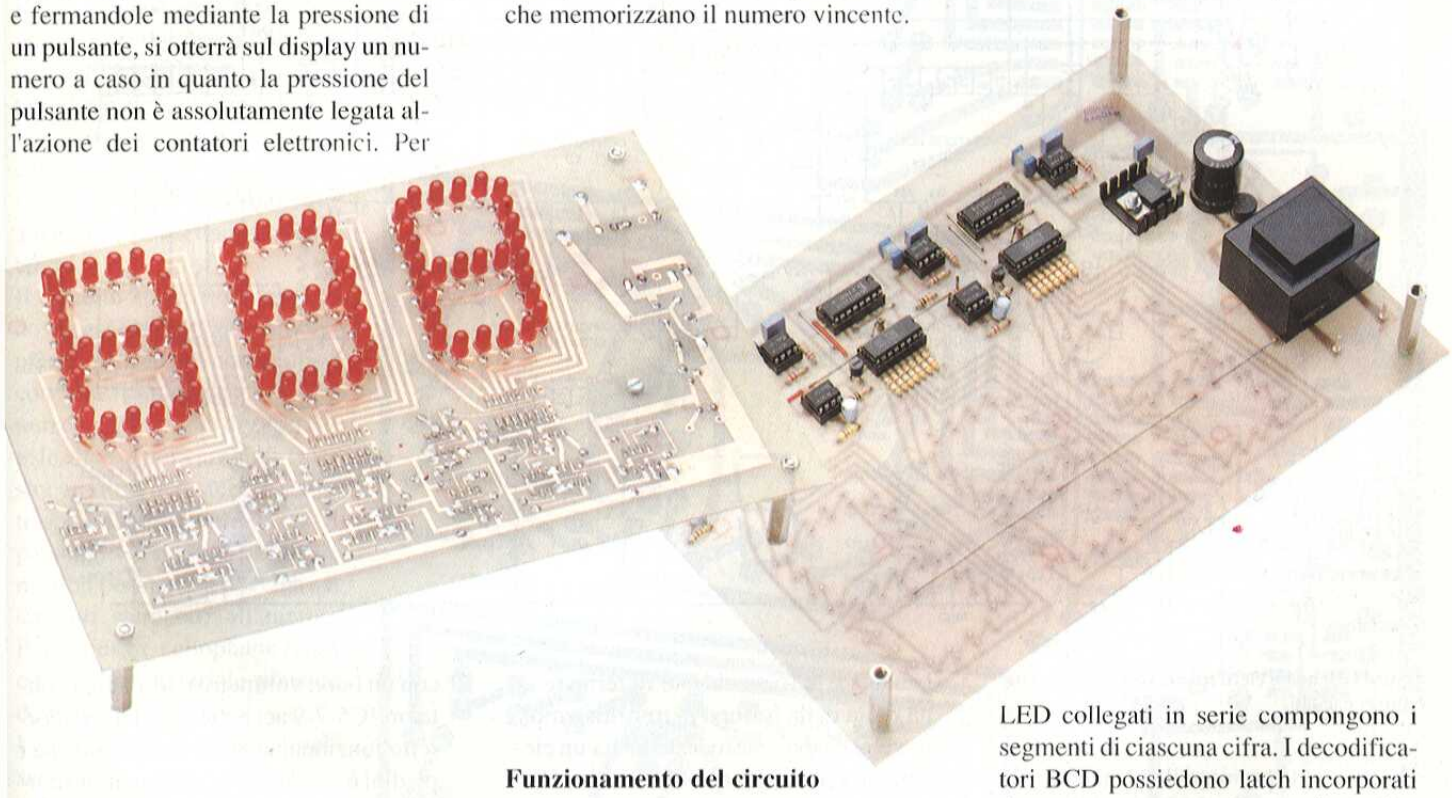
Alimentatore stabilizzato

C1-2	: cond. elettr. da 1000 uF 25 Vl
C3-4	: cond. da 100 nF
C5-6	: cond. da 47 uF 25 Vl
IC1	: MC7815 o equiv.
IC2	: MC7805 o equiv.
P1	: ponte di diodi da 5 A
P2	: ponte di diodi da 1 A

NUMERI RANDOM GIGANTI

di G. Phillips

Si tratta di un contatore elettronico multifunzione che mescola le cifre da 0 a 9 in modo analogo a quanto avviene in una slot machine, ma con velocità di avvicendamento costante. Lasciando girare le cifre per un determinato intervallo e fermandole mediante la pressione di un pulsante, si otterrà sul display un numero a caso in quanto la pressione del pulsante non è assolutamente legata all'azione dei contatori elettronici. Per non notare l'avvicendamento dei numeri e rendere ancora più casuale (nonostante la velocità di rotazione costante) il risultato, i LED del display ricevono corrente soltanto alla pressione del pulsante. Sono necessari 3 oscillatori ad onda rettangolare separati per far avanzare i tre contatori: si tratta precisamente di 3 temporizzatori 555 più uno che forma il monostabile per il ritardo. I contatori BCD sono i CMOS 4510 che attualmente si trovano ad un prezzo molto ridotto. Il decodificatore CMOS da BCD a 7 segmenti è ideale per pilotare i display a LED perchè contiene incorporati i latch che memorizzano il numero vincente.



Funzionamento del circuito

Lo schema è illustrato in Figura 1 e consiste di tre canali identici. I temporizzatori IC1, 2, 3 sono collegati come multivibratori astabili ad oscillazione libera che generano tre segnali di clock separati per i contatori BCD IC5, 7, 9. Questi contatori avanzano in continuità senza essere sincronizzati a vicenda ed indipendentemente dalla pressione del pulsante di avviamento. Le uscite dei tre contatori sono applicate a tre decodificatori da BCD a 7 segmenti che a loro volta pilotano il display numerico, formato dalla matrice di LED 1-84. Quattro LED collegati in serie compongono i segmenti di ciascuna cifra. I decodificatori BCD possiedono latch incorporati che possono memorizzare il codice BCD per una cifra qualsiasi da 0 a 9. Quando il piedino LE (Latch Enable) del decodificatore è portato a livello logico 0, i latch sono disattivati ed il decodificatore invia le tensioni di pilotaggio dei 7 segmenti ai LED relativi ai codici BCD presenti ai loro ingressi A, B, C, D. Quando i piedini LE dei decodificatori sono portati al livello logico 1, i latch so-

no attivati e memorizzano il codice che era presente agli ingressi A, B, C, D nell'istante in cui è stato applicato il livello 1.
Le uscite dei decodificatori fanno poi in modo che i LED visualizzino in continuità il numero memorizzato. I piedini LE dei decodificatori sono controllati da IC4-6-8, collegati come monostabili.

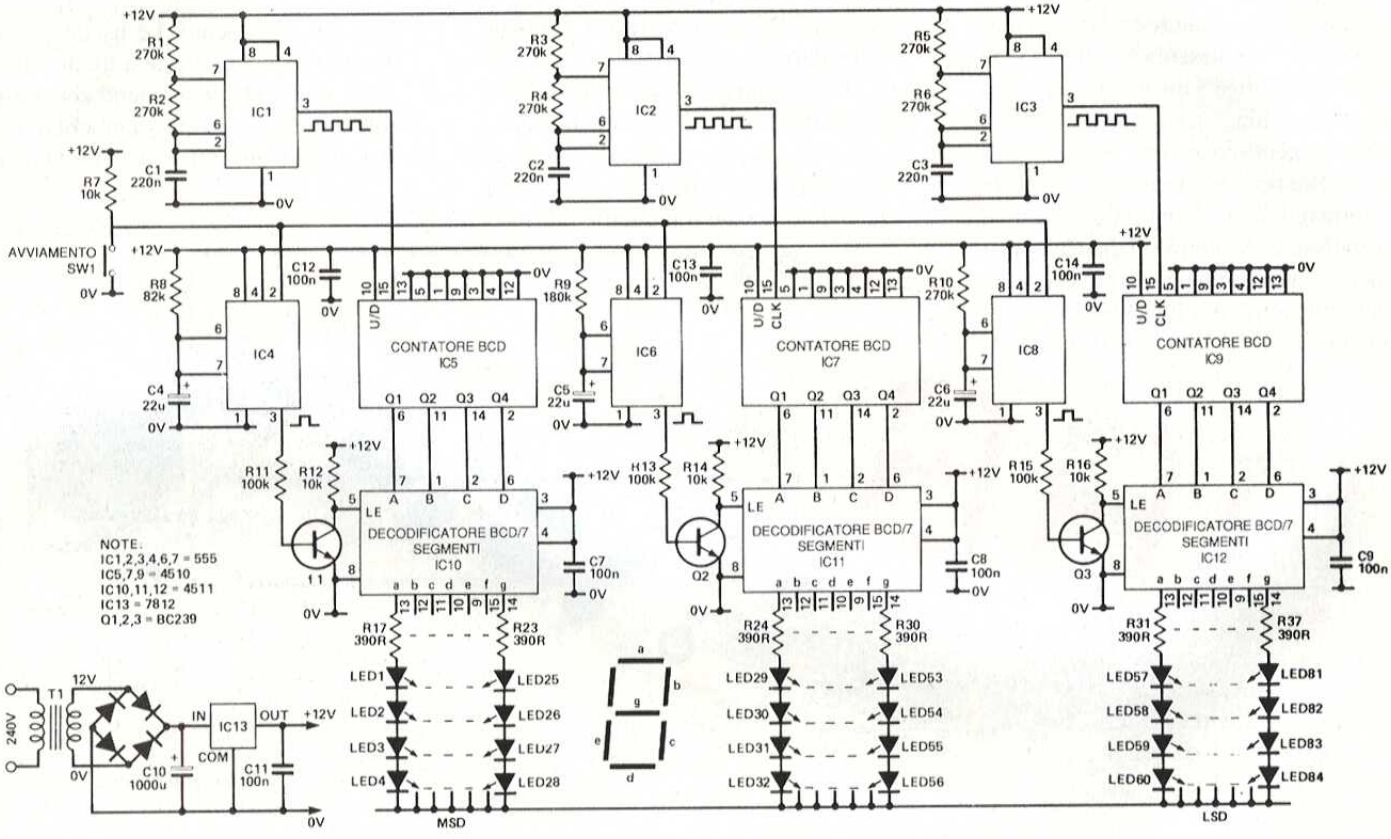


Figura 1. Schema elettrico del visualizzatore di numeri casuali.

Quando viene premuto il pulsante di avviamento, tutti e tre i monostabili vengono avviati e le loro uscite (piedino 3) vanno a livello logico 1; questo livello, invertito da Q1-2-3, manda a livello logico 0 gli ingressi LE dei decodificatori. Si possono così vedere i numeri variare sui display a LED.
Il tempo del monostabile relativo alla cifra più significativa del display è predisposto in modo da essere il più breve, mentre quello della cifra meno significativa è il più lungo: in questo modo si ferma per prima la prima cifra, poi la seconda ed infine la terza.
I contatori girano continuamente e la casualità del numero formato è dovuta all'istante completamente arbitrario in cui una persona preme il pulsante di avviamento. E' come se questa persona fosse bendata e le fosse chiesto di fermare una ruota della fortuna in rotazione molto veloce (ma questo sistema ha un'elevata probabilità di causare incidenti!).

Costruzione

Il circuito stampato di Figura 2 permette di montare facilmente il nostro dispositivo e la relativa disposizione dei componenti è illustrata in Figura 3.
Meglio montare il circuito uno stadio alla volta, provandone il funzionamento prima di passare allo stadio successivo.
Costruire per primo l'alimentatore; se questo erogherà la corretta tensione di 12 V all'uscita di IC13, potrete montare IC1-2-3 con i relativi componenti.
Se avete a disposizione un oscilloscopio, verificate che le uscite (piedini 3) di IC1-2-3 forniscano un'onda rettangolare a bassa frequenza (dovrebbe essere anche possibile osservare gli impulsi con un buon voltmetro). Montare i contatori IC5-7-9 accertandosi del loro corretto funzionamento e verificando che i piedini 6, 11, 14 e 2 si incrementino correttamente.
Montare i decodificatori IC10-11-12 nonchè tutti i LED. Questi ultimi verranno saldati sul lato rame del circuito stampato.
Vi ci vorrà una certa concentrazione per arrivare a montare 84 LED nel modo giusto!
Montare i relativi componenti, ma non ancora Q1-2-3, eseguendo un cortocir-

cuito provvisorio tra collettore ed emettitore di ogni transistore (in realtà avrete così effettuato uno stabile collegamento a 0 V dei terminali LE di ciascun decodificatore). I display a LED potranno così essere osservati mentre variano le cifre da 0 a 9.

Se uno dei segmenti non funzionasse, controllare che i relativi LED siano stati collegati correttamente e con la giusta polarità.

Montare infine Q1-2-3 ed i monostabili IC4-6-8, con tutti i relativi componenti. Ora si dovrebbero veder variare le cifre sui display soltanto dopo la pressione del pulsante di avviamento. La cifra più significativa si fermerà dopo circa 1 secondo, seguita ad intervalli analoghi dalla seconda e dalla terza.

Il circuito stampato completo dovrà essere montato verticalmente in un adatto contenitore, con una finestra da 80 x 180 mm che permetterà di osservare le cifre. Applicare sulla finestra un filtro in materiale semitrasparente che permetterà il passaggio della luce dei LED, ma non permetterà di vedere il circuito stampato all'interno. Potrete usare cellophane rosso od un altro materiale plastico dello stesso colore.

La posizione ideale per il pulsante di avviamento è sul pannello superiore del mobiletto, in modo che l'operatore possa premerlo con la mano senza timore di spingere il dispositivo attraverso il tavolo e magari sulla testa degli spettatori.

© ETI 1988

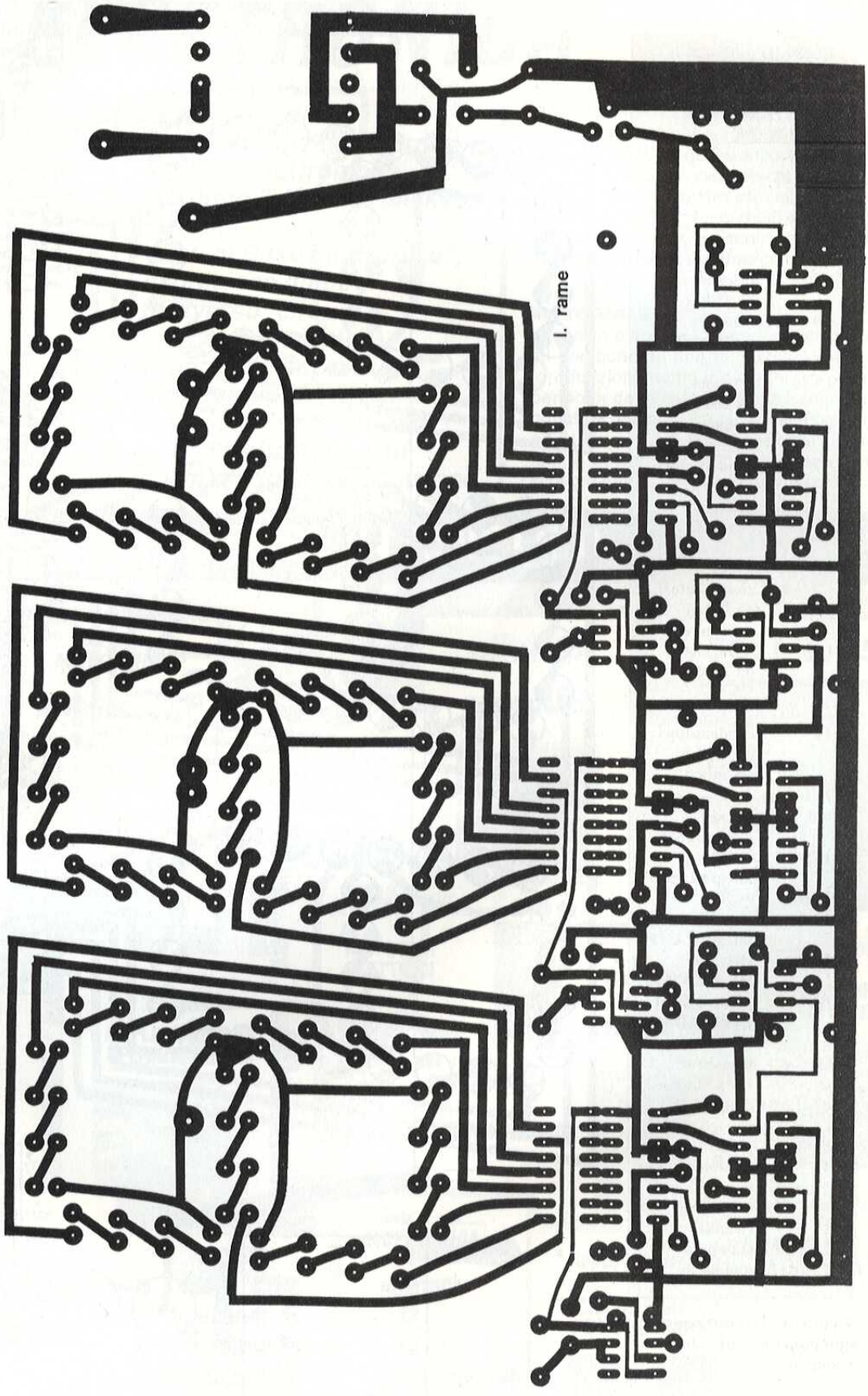


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%	
R1-6-10	resistori da 270 kΩ
R7-12	
14-16	resistori da 10 kΩ
R8	resistore da 82 kΩ
R9	resistore da 180 kΩ
R11	
13-15	resistori da 100 kΩ
R17-37	resistori da 390 Ω
C1-2-3-	condensatori da 220 nF, poliestere
4-5-6	cond. elettr. da 22 µF/16 Vl
C7-8-9-11	condensatori da 100 nF, poliestere
C10	cond. elettr. da 1000 µF /25 Vl
C12-13	
14	condensatori da 100 nF, ceramici
IC1/4	
6-8	circuiti integrati 555
IC5-7-9	circuiti integrati 4510
IC10	
11-12	circuiti integrati 4511
IC13	circuito integrato 7812
BR1	ponte a diodi 1A, 1KAB10 o simile
Q1-2-3	transistori BC 239
LED 1/84	diodi LED rossi, 5 mm
SW1	pulsante
T1	trasformatore di rete 6VA 240/15V
1	circuito stampato
1	mobiletto

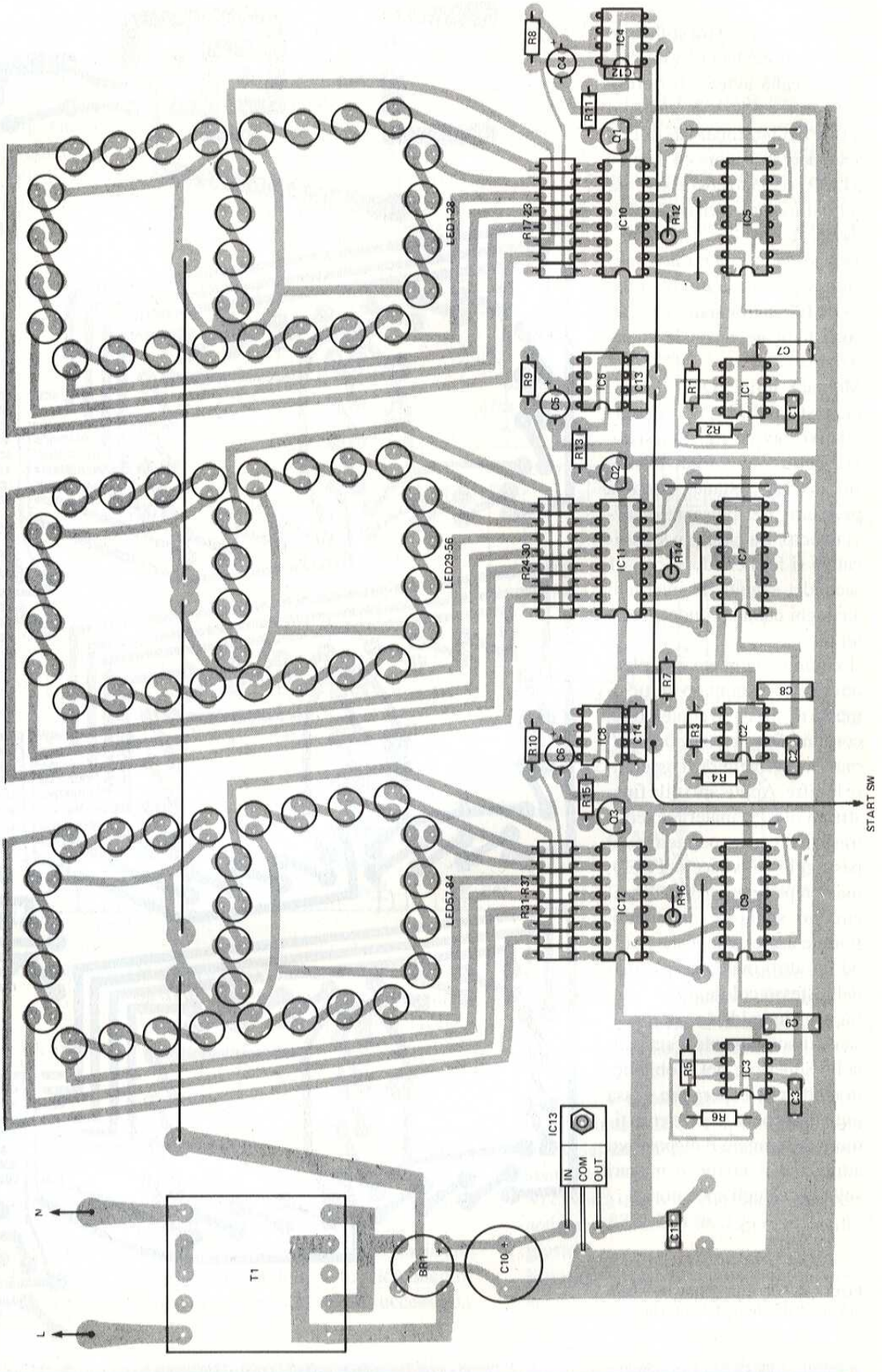


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

LA TUA COLLANA PER CAPIRE, IDEARE, PROGETTARE

LIBRI DI BASE
ELETTRONICA

STRUMENTI DI MISURA
Più è completa la strumentazione in possesso e più affidabili saranno le misure e le regolazioni effettuate: ma quali sono gli strumenti più idonei? Quale il loro funzionamento ed il loro miglior utilizzo? In questo testo una risposta a tutte queste esigenze e tutte le informazioni necessarie.

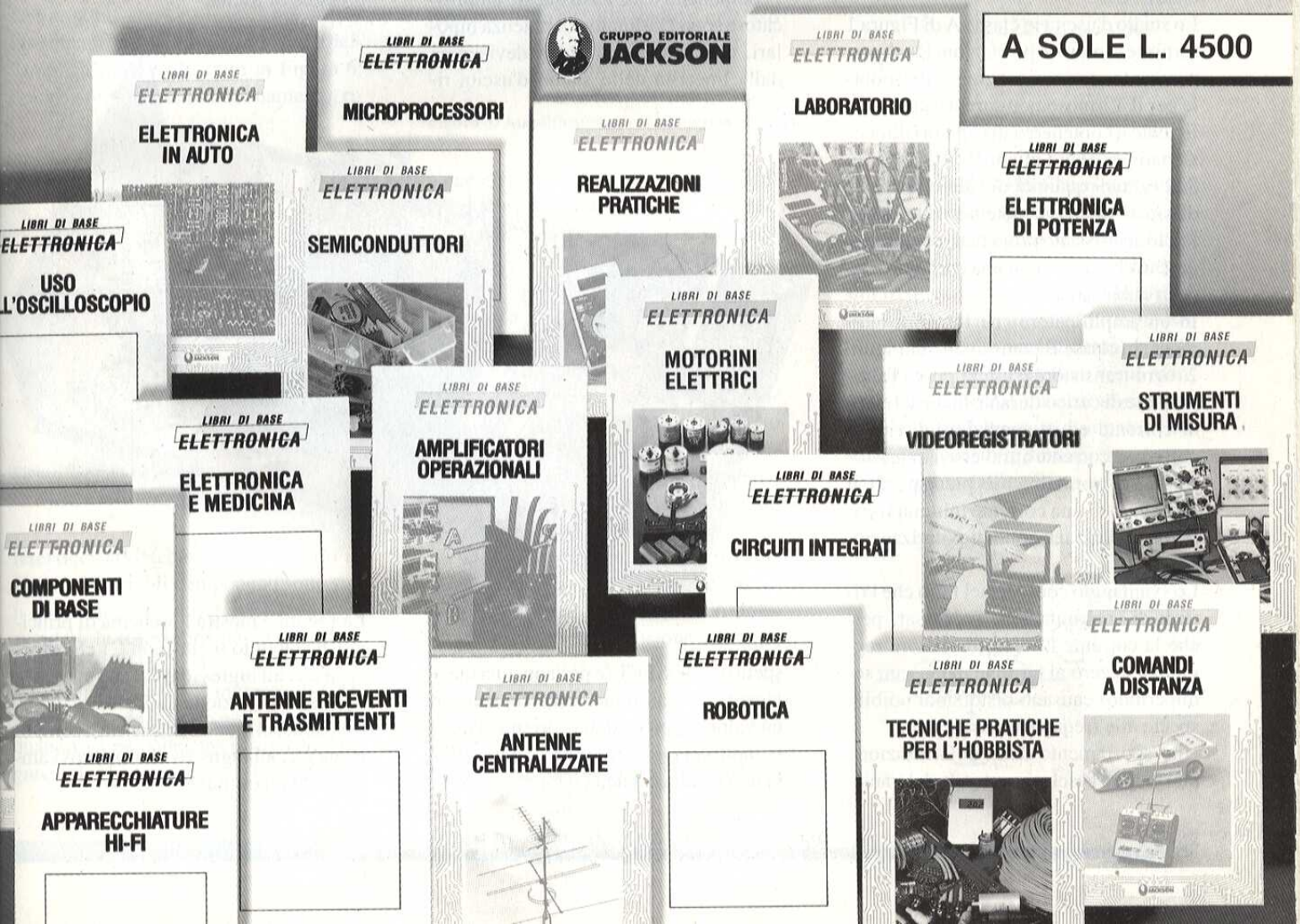
TECNICHE PRATICHE PER L'HOBBISTA
Sicuramente saprai che non è possibile utilizzare il cavo di collegamento degli altoparlanti per trasferire il segnale della presa di antenna ad un televisore, risolvere questo e tanti altri problemi, con operazioni semplici e regole elementari, è quanto ti sarà offerto da questa guida.

Se hai l'esigenza di conoscere per costruire tutto sull'elettronica, il Gruppo Editoriale Jackson ti propone i nuovi: "Libri di Base Elettronica", 20 preziose guide attraverso circuiti, componenti, grafici, fotografie e soprattutto innumerevoli idee per scatenare la tua fantasia con progetti collaudati e di immediata realizzazione.

SEMICONDUTTORI
Le vecchie valvole e i tubi a vuoto, sono stati sostituiti da questi piccoli dispositivi che hanno aperto affascinanti possibilità per nuove applicazioni tecniche. In questo testo un viaggio nel mondo di diodi, transistori, tiristori, triac e diac, i semiconduttori sui quali si basa l'elettronica moderna.

MOTORINI ELETTRICI
Il tecnico o appassionato che utilizza questi componenti, non può prescindere dal loro funzionamento e dalle loro proprietà, per poter definire le leggi che li regolano e quindi le relazioni tra gli organi meccanici ed elettrici di un motore. Potrai in poco tempo decidere il modello idoneo al tuo scopo e quindi il suo miglior utilizzo.

QUESTO MESE IN EDICOLA



AMPLIFICATORE DI POTENZA VIRTUOSO

di G. Nalty (3ª parte)

In questo ultimo articolo riguardante l'amplificatore di potenza "Virtuoso", prenderemo in esame la scheda dell'amplificatore vero e proprio e le decisioni che sono state prese nel corso della progettazione. La prima scelta da affrontare è stata quella tra il funzionamento in classe A, in classe A "sliding", oppure in classe AB.

Lo stadio d'uscita in classe A di Figura 1 fornisce sempre le prestazioni ideali, ma persino la versione più grande del mobile per il Virtuoso non sarebbe stata sufficiente a contenere i dissipatori dimensionati per molto più di 10 W/canale su 8 Ω (grandi quantità di calore vengono dissipate per basse potenze d'uscita).

Il Virtuoso è stato progettato per funzionare in classe AB con una corrente di riposo abbastanza bassa.

In un amplificatore che funzioni realmente in classe B come quello di Figura 2, ogni transistore d'uscita pilota l'altoparlante di carico durante metà del ciclo di corrente ed in condizioni di riposo non passa corrente attraverso i transistori. Viene normalmente predisposto il passaggio di una corrente minima fissa, regolata dalla tensione di polarizzazione.

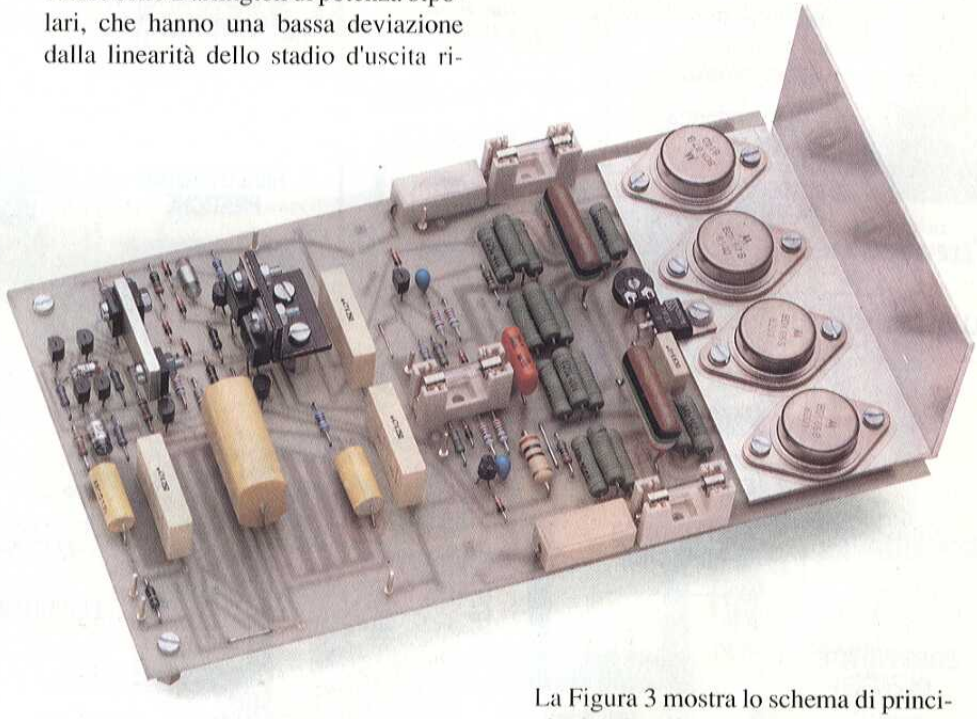
Lo svantaggio consiste nel fatto che i ritardi di commutazione (necessari perchè la corrente di ogni transistore raggiunga lo zero al termine di ciascun semiperiodo) causano distorsioni udibili, specie alle frequenze più elevate.

Uno spostamento della polarizzazione può evitare l'esclusione totale del transistore che non conduce, ma la corrente che continua ad essere assorbita dall'alimentatore potrebbe causare problemi per la reiezione dell'ondulazione residua.

Scelta dell'uscita

I componenti d'uscita di questo amplificatore sono Darlington di potenza bipolari, che hanno una bassa deviazione dalla linearità dello stadio d'uscita rispetto ai MOSFET (e pertanto una maggiore riserva di ampiezza del segnale) ed un valore di picco della corrente d'uscita molto maggiore. Inoltre, i MOSFET hanno un'alta capacità d'ingresso ed assorbono una maggiore corrente dallo stadio di pilotaggio, per avere una buona resa alle alte frequenze: per questo alcuni amplificatori di potenza a MOSFET hanno un inseguitore di emettitore o di source che precede l'uscita.

Il successivo problema da risolvere è la disposizione degli accoppiamenti d'ingresso e di uscita.



La Figura 3 mostra lo schema di principio del circuito scelto, con C1 che blocca la c.c. all'ingresso e C2 che svolge la medesima funzione nell'anello di retroazione, in modo che qualsiasi componente c.c. all'ingresso non si ritrovi amplificata all'uscita.

Scelta dell'ingresso

Lo stadio d'ingresso del Virtuoso, come si vede dalla Figura 4, è essenzialmente una coppia "long tail" differenziale, cioè il tipo più comune di circuito d'ingresso per amplificatori di potenza.
Alcuni progettisti (specialmente negli USA) preferiscono utilizzare ingressi differenziali completamente simmetrici ma, utilizzando circuiti cascode ed aumentando l'impedenza dinamica dei generatori di corrente costante, si rende-

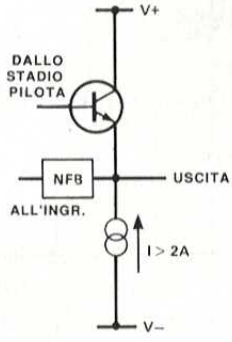


Figura 1. Stadio d'uscita in classe A.

rebbe tale progetto estremamente elaborato. Qualsiasi tentativo di ridurre ad un livello ragionevole il numero dei transistori non farebbe altro che peggiorare la resa sonora.
Lo schema completo della basetta dell'amplificatore è illustrato in Figura 6; descriveremo però il funzionamento, ri-

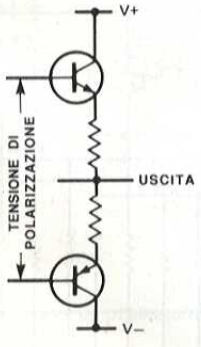


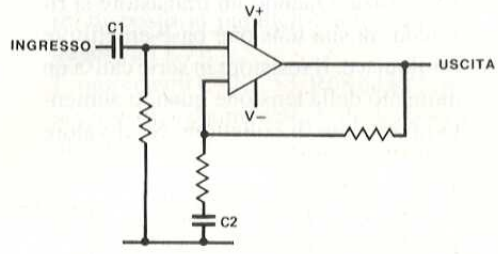
Figura 2. Stadio d'uscita in classe B.

ferendoci allo schema semplificato di Figura 5. I singoli componenti sono stati sovradimensionati, perchè potessero svolgere la loro funzione ad uno standard più elevato.
R41 mantiene a 0 V l'ingresso di C41, così non si ode il tonfo nell'altoparlante quando viene collegato il segnale d'ingresso. C41 è bypassato da C42, per migliorare le sue prestazioni ad alta frequenza mentre, insieme ad R44, fornisce il filtraggio a bassa frequenza del segnale d'ingresso. I transistori Q41-44 formano la coppia long tail d'ingresso.

Il circuito essenziale del Virtuoso è mostrato in Figura 5 (la numerazione dei componenti è la stessa del circuito completo di Figura 6).
Il blocco della c.c. allo stadio d'ingresso

Figura 3. Amplificatore c.c. con ingresso c.a.

viene effettuato da C41. Il filtro passabasso, formato da R42 e C43, evita che i segnali a frequenza molto elevata raggiungano l'amplificatore. Il resistore R44 polarizza la base del transistore d'ingresso.
Lo stadio d'ingresso è una coppia long tail, alimentata da un generatore di corrente costante ad elevata impedenza dinamica. Il segnale d'uscita per lo stadio successivo viene prelevato da R46 e trasferito all'amplificatore comprendente Q49 e Q50. Il carico è costituito da un generatore di corrente costante.
Lo stadio d'uscita prevede transistori Darlington con resistori in serie agli emettitori. Questi transistori sono polarizzati da una rete a tensione costante, formata da RV1, R60 e Q53. La stabilità ad alta frequenza viene mantenuta da C51 ed R65.
Gli altoparlanti sono protetti da un fusibile inserito nella linea di retroazione, per garantire la minima distorsione audio.
Lo schema Darlington mantiene la corrente di base d'ingresso ad un livello molto minore rispetto a quella dei transistori singoli, cosicchè l'offset c.c. all'uscita è basso anche con elevati valori di R44 ed R55.
C56 (inserito tra Q41 e Q42) serve a garantire un'elevata stabilità di frequenza (nella versione migliorata vengono utilizzati transistori doppi, selezionati per avere uguali caratteristiche). I transisto-



ri cascode Q45 e Q46 eliminano l'ondulazione residua proveniente dall'alimentatore, prima che essa raggiunga Q41-44, migliorando le prestazioni ad alta frequenza ed abbassando la distorsione generata nei transistori d'ingresso.
Il secondo stadio amplificatore è Q49. La sua tensione di collettore viene mantenuta costante dal transistore cascode Q50 (montandolo su un dissipatore termico, sarà possibile diminuire la distorsione causata dall'aumento della tempe-

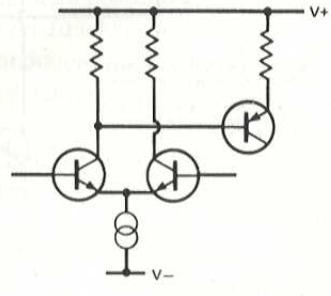


Figura 4. Ingresso con coppia "long tail".

ratura). Un generatore di corrente costante è formato da Q51, Q52 ed R58, R59.

I condensatori C54 e C55 determinano una bassa impedenza all'alta frequenza in corrispondenza all'alimentazione dei transistori d'uscita (che sono collegati a due a due in parallelo, per aumentare la corrente passante). Questo evita eventuali instabilità ad alta frequenza dell'amplificatore. La qualità ed il valore dei resistori di emettitore (in serie ai transistori d'uscita) sono critici. In questi resistori viene dissipata una notevole potenza. Quando un transistore si riscalda, la sua tensione base-emettitore diminuisce. Il resistore in serie causa un aumento della tensione quando aumenta la corrente di collettore. Se il valore del resistore è sufficientemente elevato, si evita la valanga termica. L'utilizzo dei transistori Darlington con due giunzioni Vbe richiede una resistenza almeno doppia di quella che sarebbe necessaria in un normale circuito con transistori pilotati separati.

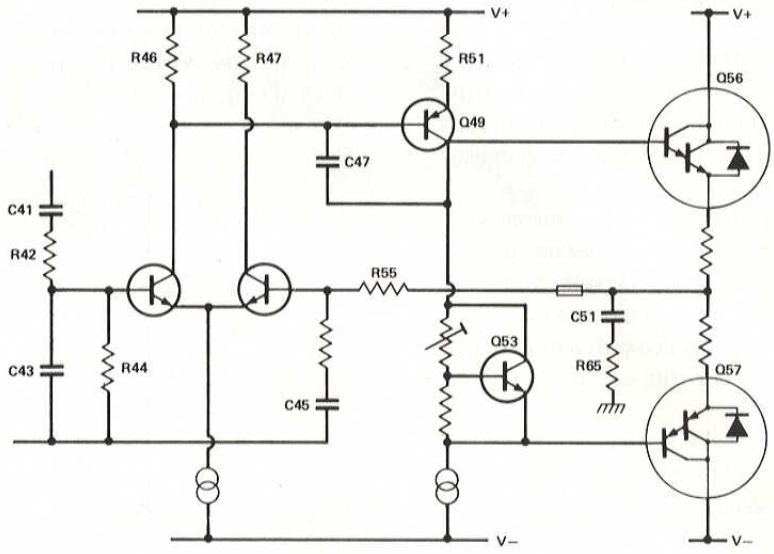
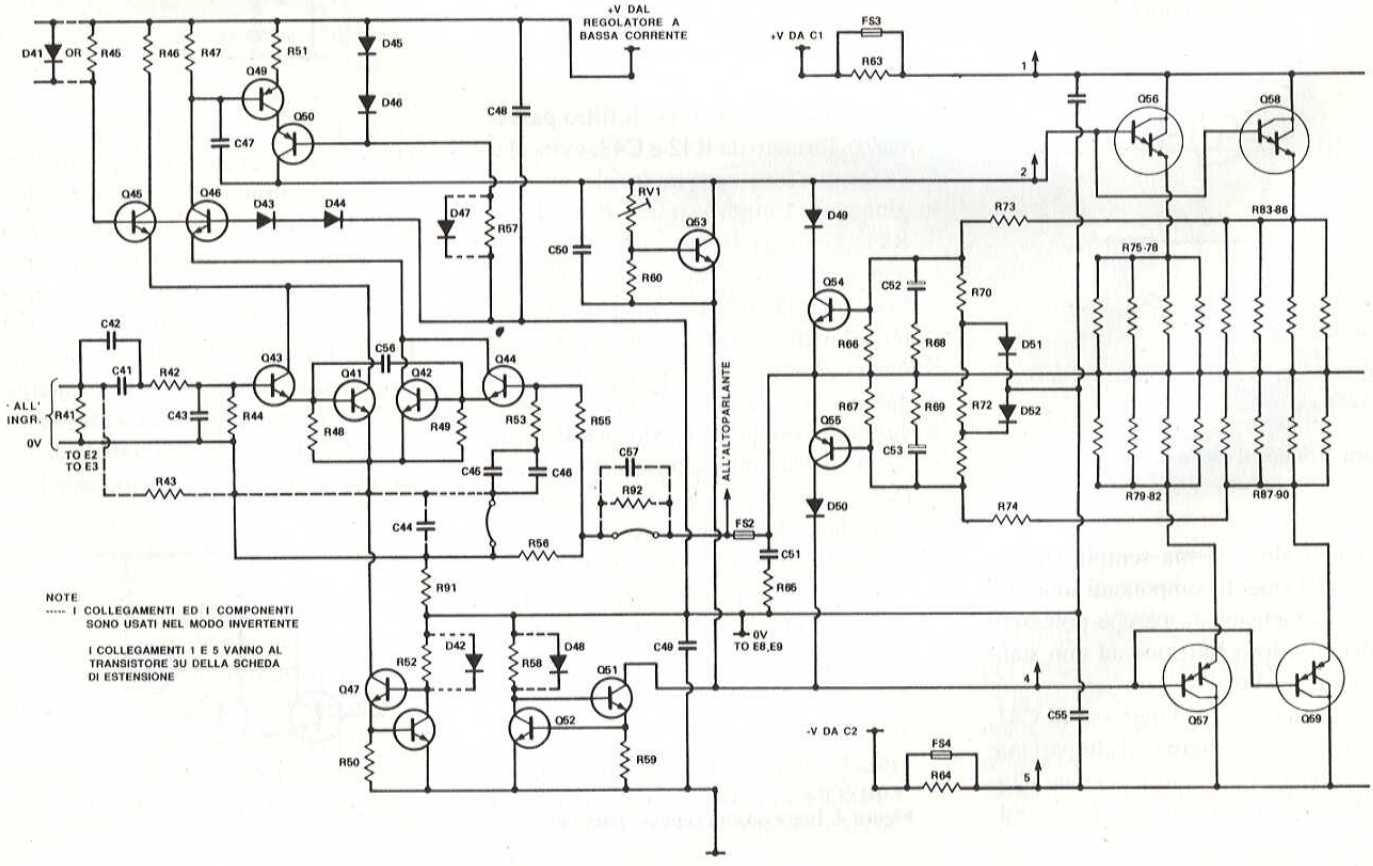


Figura 5. Schema elettrico semplificato del Virtuoso.

Figura 6. Schema elettrico completo dell'amplificatore.



Protezione dello stadio d'uscita

Il costo dei transistori d'uscita (e, nella versione migliorata, dei resistori di emettitore) fa sì che valga la pena di affrontare la spesa addizionale dei circuiti di protezione dello stadio finale, che costituiscono una salvaguardia contro il cortocircuito od il sovraccarico dovuto ad impedenze molto basse. Il circuito utilizzato non è protetto normalmente contro la valanga termica o le oscillazioni ad alta frequenza ed elevato livello.
Lo schema è illustrato in Figura 7. I diodi D1 e D2 proteggono i collettori di Q1 e Q2, in modo che non invertano la loro polarità nei confronti dei loro emettitori.

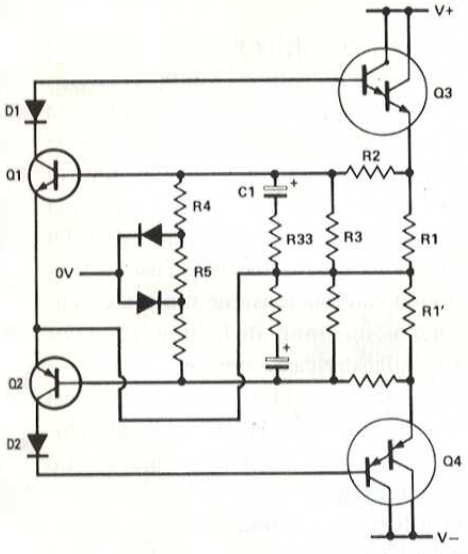


Figura 7. Circuito di protezione dello stadio d'uscita.

Le caratteristiche del circuito di protezione per l'amplificatore Virtuoso standard sono illustrate in Figura 8 ed evidenziano un margine di sicurezza che arriva a 40 V con una corrente di 8 A. Per maggiori correnti e tensioni, si può aggiungere un circuito formato da un diodo zener (15-30 V) in serie ad un resistore, disposto in parallelo tanto ad R70, quanto ad R71.

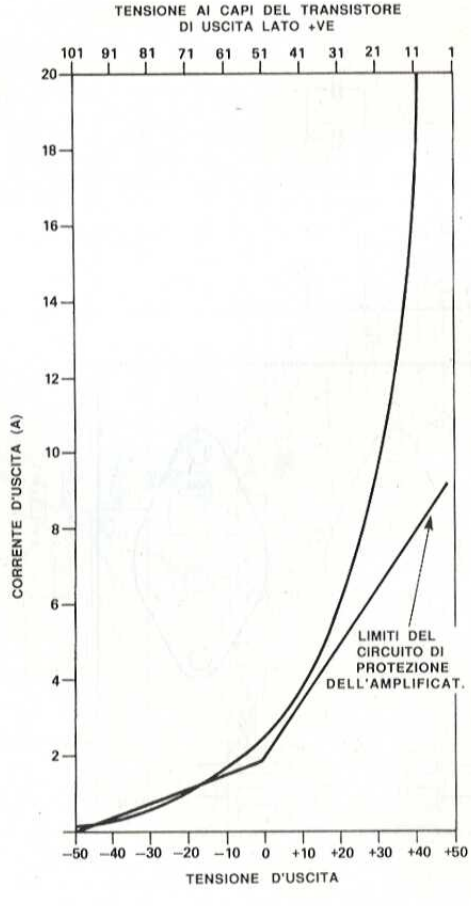
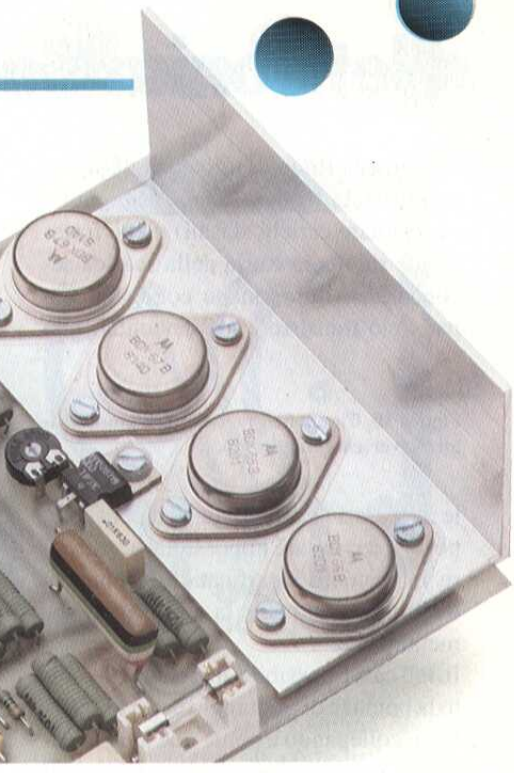


Figura 8. Caratteristiche del circuito di protezione



I componenti C52, C53, R68 ed R69 sono inseriti per aumentare la dissipazione di potenza nei brevi periodi in cui la potenza dissipata esce dall'area di sicurezza per il funzionamento in c.c.. Tali escursioni possono essere soltanto molto brevi (qualche millisecondo) e questa condizione viene ottenuta con le costanti di tempo di R68/C52 ed R69/C53.

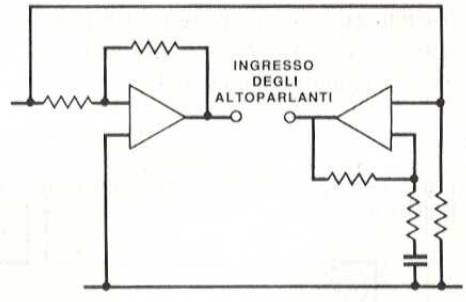


Figura 9. Amplificatore a ponte, che utilizza amplificatori invertenti e non invertenti.

Collegamento a ponte

La potenza erogata da un amplificatore bipolare è limitata dai suoi transistori d'uscita. Alle elevate tensioni tra collet-

tore ed emettitore, la potenza dissipata ammissibile (e la corrente disponibile per pilotare carichi sfasati) viene fortemente ridotta, a causa della scarica secondaria. Allora, anche collegando in parallelo transistori supplementari con

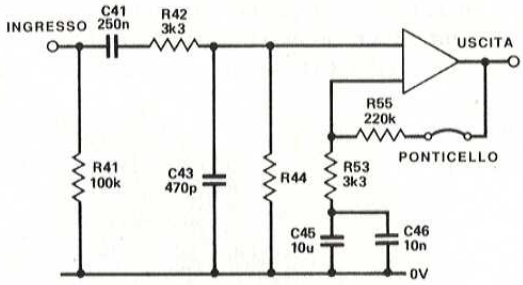
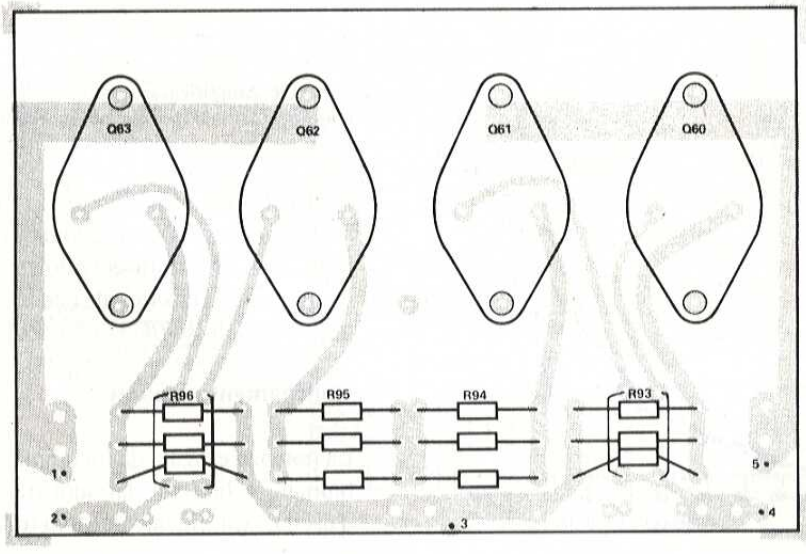


Figura 10. Componenti omessi nell'amplificatore invertente migliorato.

le necessarie caratteristiche di tensione, potrebbe risultare impossibile accrescere in maniera significativa la potenza d'uscita aumentando la tensione di alimentazione.
In tali casi è possibile aumentare di molto la potenza di pilotaggio degli altoparlanti, collegando a ponte due amplificatori di potenza. Basta solo applicare il segnale audio direttamente ad uno degli amplificatori ed in forma invertita al secondo amplificatore. La tensione tra i due terminali d'uscita sarà doppia di quella misurabile tra ciascun terminale e la massa. Ci sono anche vantaggi di carattere sonoro, perchè ogni amplificatore a ponte dispone di un proprio alimentatore e pertanto vengono eliminati gli effetti di intermodulazione tra i canali.

Figura 11. Componenti addizionali nell'amplificatore invertente migliorato.



Utilizzando un amplificatore invertente per il segnale audio applicato al secondo amplificatore, si possono manifestare deterioramenti del suono: questo può essere evitato collegando il circuito del secondo canale, come illustrato in Figura 9.
Il collegamento a ponte degli amplifica-

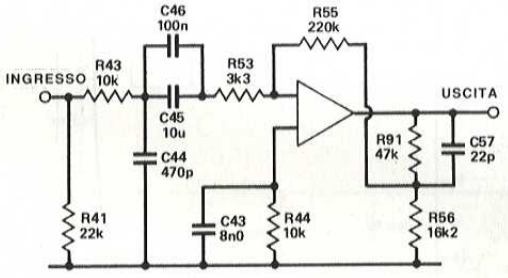
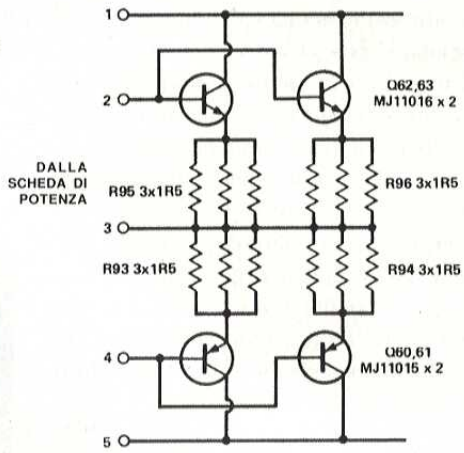


Figura 12. Schema elettrico della basetta AOT.

tori permette di raddoppiare la tensione d'uscita, quadruplicando la potenza (l'aumento è in realtà leggermente minore, a causa della maggiore corrente necessaria per pilotare l'altoparlante).



Se desiderate raddoppiare la potenza d'uscita, la tensione di alimentazione può essere diminuita del 70% rispetto al suo valore originale, con la massima corrente d'uscita aumentata al 140%. Di conseguenza, i transistori d'uscita funzionano ad una tensione minore e vengono molto diminuite le limitazioni dovute alla scarica secondaria.
Non entreremo in maggiori particolari nei riguardi della costruzione dell'amplificatore invertente, perchè siamo convinti che chiunque si accinga a costruirli possegga una sufficiente esperienza in questo campo. In conclusione, l'amplificatore invertente deve essere costruito tenendo conto delle seguenti condizioni:
* Perfetta analogia con quello del Virtuoso non invertente, tralasciando però tutte le parti contrassegnate in Figura 10.
* Aggiunta dei componenti mostrati in Figura 11. Desiderando utilizzare il Virtuoso a ponte collegato ad altopar-

Figura 13. Disposizione dei componenti sulla basetta AOT.

lanti con impedenza considerevolmente minore di 8 Ω, potreste giudicare opportuno aumentare la capacità di corrente dello stadio d'uscita. Questo risultato si ottiene utilizzando la scheda AOT (transistore d'uscita addizionale), mostrata in Figura 12. La disposizione dei componenti è illustrata in Figura 13. I collegamenti alla scheda di potenza sono stabiliti come mostrato nello schema elettrico di Figura 6 con la disposizione dei componenti di Figura 14.

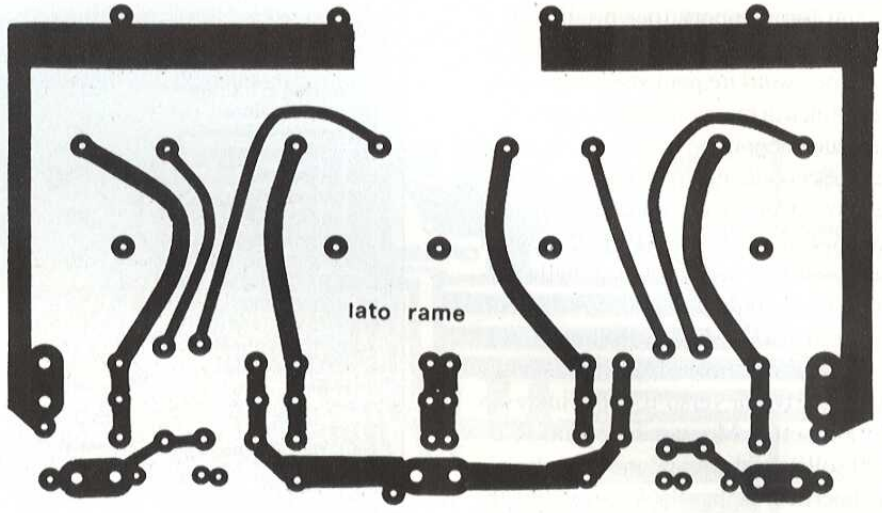


Figura 13a. Ciruito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Costruzione

La disposizione dei componenti per la scheda dell'amplificatore di potenza è mostrata in Figura 14.
A meno che non vogliate costruire la versione invertita per l'amplificatore a ponte, non dovrete montare R54, R56, R91, C44 e C57 (i componenti disegnati con linee tratteggiate in Figura 6).
Iniziare il montaggio saldando alla basetta gli spinotti per connessioni esterne, compresi i due per i fili provenienti dall'alimentatore a bassa corrente. Montare successivamente le sei lamine da 6,3 mm. Il montaggio dei portafusibili verrà agevolato lasciando il fusibile inserito; potrete anche saldare i fusibili FS1 ed

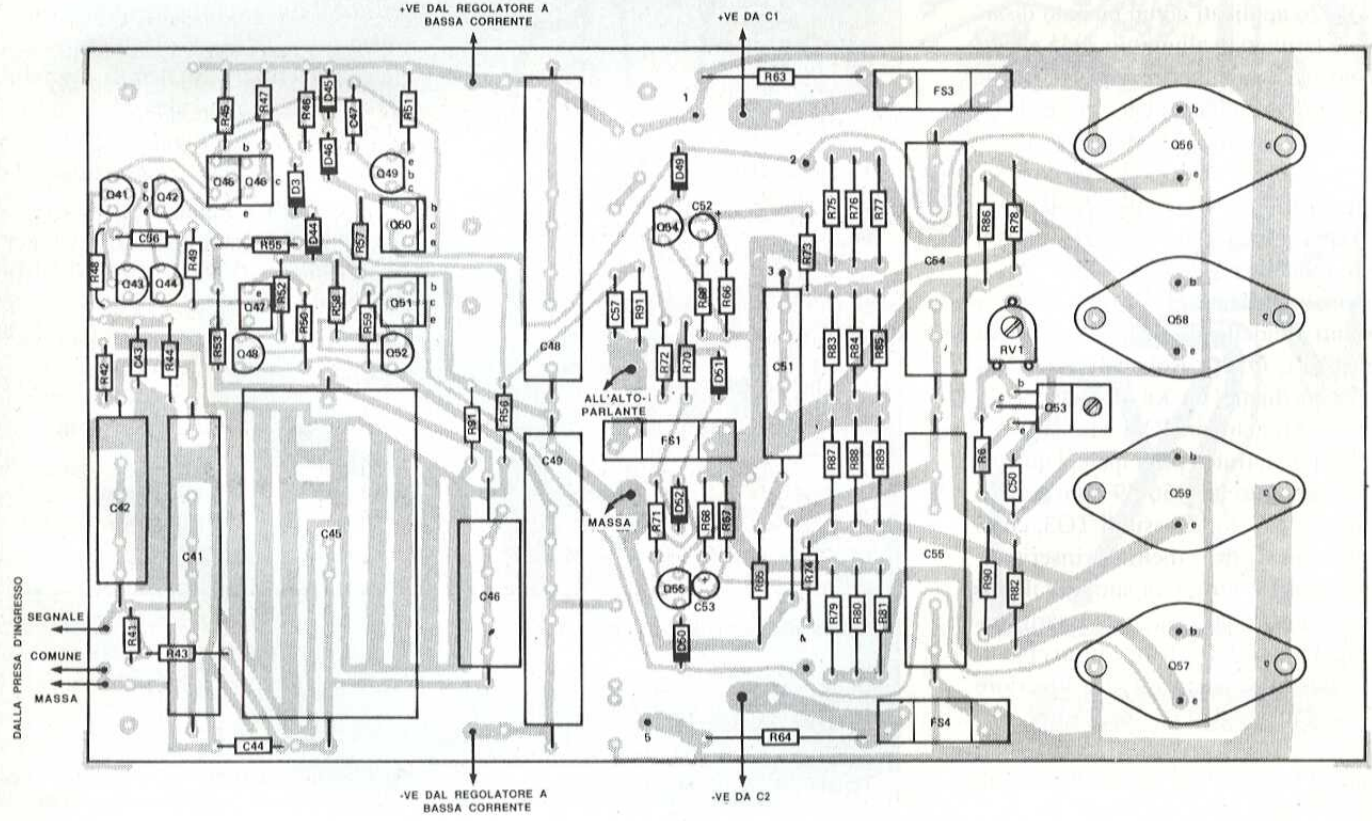


Figura 14. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

FS2 ai loro supporti, per migliorare il contatto.

Sono necessari tre ponticelli di filo: uno per la linea di massa accanto ad R65 e gli altri due per pontare i componenti tralasciati, secondo le istruzioni date in precedenza. Continuare con il montaggio dei diodi D43-D46 e D49-D52, seguiti dai resistori di bassa potenza (nella versione migliorata, R45, 52, 57, 58 sono sostituiti da D41, 42, 47, 48, montati sulle piazzole dei transistori, con l'estremità piatta rivolta verso il lato d'ingresso della basetta). Montare i resistori R75-R90 sollevati di circa 2 mm rispetto alla superficie della scheda in modo che, nell'improbabile evento di un cortocircuito o di una bruciatura, la basetta non venga bruciata dal resistore che surriscalda.

Montare poi i condensatori più piccoli (C43, 47, 51, 52, 53, 57), seguiti dai transistori Q41, 44, 48, 49, 52, 54, 55 (nella versione migliorata, usare le piazzole, tranne per Q41 e Q42).

I transistori Q45-Q47 hanno contenitori TO126 applicati ad un piccolo dissipatore termico di alluminio. Q45 e Q46 hanno il lato metallico rivolto verso il lato d'ingresso della basetta, mentre Q47 è invertito. L'ordine di montaggio, a partire dal lato dell'ingresso è: vite da 3/8", staffa, Q47, rondella di fibra, dado e vite 6MA, rondelle di fibra, Q45, staffa, Q46, rondella 6MA, dado 6MA.

Fissare la staffa per Q50 e Q51, con sottostanti rondelle di fibra e montare i transistori; Q50 è isolato rispetto alla staffa mediante un kit di isolamento TO220. Montare ora RV1 e la staffa del dissipatore termico principale. I quattro transistori d'uscita Q56-59 sono montati tramite isolatori flessibili TO3, con i piedini di base e di emettitore inseriti attraverso il circuito stampato. Per il momento, non saldarli ancora. Fissarli mediante viti 6MA x 20 mm, attraverso una rondella disposta sul lato superiore

Applicazione	Lungh. (cm)	Colore Standard	Migliorato
Da massa E1 a rete	17	verde	nero
Da amplificatore L a massa E2	20	verde	nero
Da amplificatore R a massa E4	32	verde	nero
Da scheda reg. R a massa E4	29	verde	nero
Da scheda reg. R a massa E5	20	verde	nero
Da E6 ad altoparlante L	15 + 15	verde	nero
Da E7 ad altoparlante R	14 + 14	verde	nero
Da amplificatore L ad E8	14	verde	nero
Da amplificatore D ad E9	27	verde	nero
Da E10 a regolatore	13	verde	nero
Da E11 a C3+	12 + 12	verde	nero
Da E12 a C1-	13 + 13	verde	nero
Da ingresso rete L a portafus.	10	marrone	rosso
Da portafus. ad interruttore rete	29	marrone	rosso
Da ingresso rete N ad int. rete	30	blu	rosso
Da rettif. a reg. bassa corrente	23	marrone	rosso
Da rettif. a reg. bassa corrente	25	marrone	rosso
Da reg. bassa corrente a + amplif. L	17	marrone	rosso
Da reg. bassa corrente a - amplif. L	11	nero	blu
Da reg. bassa corrente a + amplif. R	14	marrone	rosso
Da reg. bassa corrente a - amplif. R	9	nero	blu
Da + rettificatore a + C1	11 + 11	rosso	rosso
Da - rettificatore a - C3	8 + 8	nero	blu
Da + C1 a + amplificatore L	15 + 15	rosso	rosso
Da + C1 a + amplificatore R	24 + 24	rosso	rosso
Da - C3 a - amplificatore L	16 + 16	nero	blu
Da - C3 a - amplificatore R	29 + 29	nero	blu
Da ing. L a 0V amplificatore L	36	verde	nero
Da ing. L a segnale amplif. L	36	rosso	blu
Da ing. R a 0V amplificatore R	22	verde	nero
Da ing. R a segnale amplif. R	22	rosso	rosso
Da ampl. L ad altoparlante L	23 + 32	rosso	blu
Da ampl. R ad altoparlante R	32 + 32	rosso	rosso

LUNGHEZZE TOTALI CONDUTTORI

Ampli standard	1 A	5 A	Ampli migliorato	Kimber
Verde	2,13 m	71 cm	Nero	3,38 m
Marrone	79 cm	39 cm	Blu	2,08 m
Blu	-	30 cm	Rosso	3,34 m
Nero	20 cm	53 cm		
Rosso	58 cm	1,06 m		

Tabella 1 Lunghezze dei cablaggi per rack alto 2 unità

del transistore. Inserire una boccola isolante sull'altro lato, nel circuito stampato, nella staffa metallica sopra la vite. Un terminale ad aletta da 6MA ed un dado dovranno essere applicati a ciascuna delle quattro viti più vicine al limite della basetta. Una rondella ed un dato andranno sulle altre quattro (stringetele, per ora, soltanto a mano). Montare poi Q53, con una vite da 3/8", una piccola boccola di nylon, un kit di isolamento TO220, la staffa e, dall'altra parte del circuito stampato, una rondella ed un dado. Stringere ora tutte le nove viti e controllare con un Ωmetro l'eventuale presenza di cortocircuiti tra i transistori e la staffa.

Completare la basetta con C41, 42, 45, 46, 48, 49, 54, 55 (se usate componenti Wonder Cap, nella versione migliorata, potrete usare spezzoni di filo in parallelo a tutte le piste che portano elevate correnti).

Saldare al circuito stampato tutti i terminali dei transistori di potenza e collegare i collettori dei transistori TO3, saldando i terminali ad aletta sulle piste del circuito stampato.

La basetta di potenza è così terminata!

Con tutte le basette finite, potrete inserire il tutto nel contenitore, come illustrato in Figura 15.

Avvitare le staffe del dissipatore termico a quest'ultimo mediante due viti 4MA e relative rondelle; avvitare poi le basette al mobiletto, mediante viti 6MA da 1/4".

Cablaggio interno

La Tabella 1 mostra le lunghezze ed i colori standard da usare per i cablaggi nei rack da due unità di altezza. Per i percorsi ad elevata corrente, usare cavo da 5 A: alcuni costuttori utilizzano cavi a trecciola, altri a conduttore unico (filo rigido). Se usate il cavo Kimber, attorcigliate i due conduttori per le applicazioni a corrente elevata, accertandovi della loro corretta direzione. Se i condensatori di livellamento utilizzati hanno terminali a vite, collegare i fili mediante terminali isolati a crimpaggio, invece che con terminali a saldare.

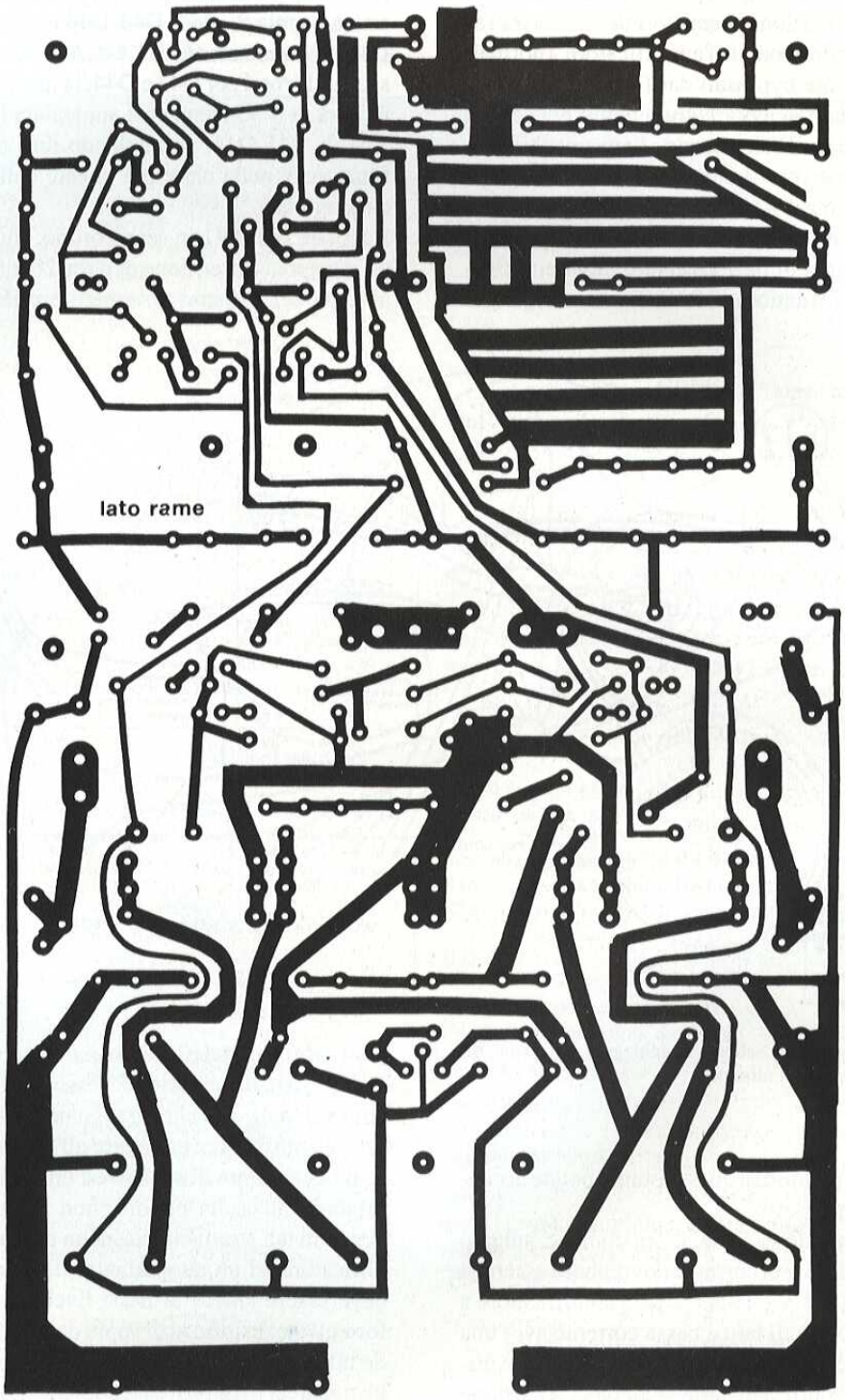


Figura 14a. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Collaudo

Smontare FS3 ed FS4 dalla basetta di ciascun amplificatore e collegare l'alimentazione. I resistori da 470 Ω tra l'alimentatore e l'amplificatore (normalmente bypassati dai fusibili) permetteranno di evitare gravi danni nel caso ci sia un difetto quando l'apparecchio viene acceso. La cosa peggiore che possa capitare è un riscaldamento del resistore da 470 Ω

Prima di dare corrente, ruotare al finecorsa antiorario RV1 di entrambi gli amplificatori: a questo punto, potete accendere.

Se tutto va bene, le tensioni c.c. sul lato ad elevata corrente dovrebbero essere di +/- 51 V (+/- 43 V per l'amplificatore a ponte). Il lato a bassa corrente avrà una tensione che dipende dal regolatore utilizzato (vedi parte seconda). La tensione ai terminali di altoparlante deve essere minore di 50 mV.

Per effettuare ulteriori controlli, utilizzate un multimetro digitale. Le tensioni base-emettitore di Q41-52 devono essere di 0,5-0,7 V. Le tensioni ai capi di ciascuna coppia di diodi D43-D44 e D45-D46 dovranno essere di 1,1-1,2 V. Se usate LED rossi per D43 e D44, la tensione sarà di 3 V: viene così aumentata la Vce di Q41-Q44, permettendo loro di funzionare nella parte più lineare della caratteristica.

Regolare ora RV1 in senso orario, fino ad ottenere una tensione di circa 20 mV ai capi dei resistori di emettitore dei transistori d'uscita (il valore può variare, ma di poco). Il controllo successivo consiste nel verificare che un segnale possa essere amplificato: collegare all'ingresso un generatore di segnali ed un oscilloscopio all'uscita oppure, non disponendo di tali strumenti, usare un preamplificatore ed un altoparlante. Il suono deve essere chiaro ai bassi livelli, ma fortemente distorto al di sopra dei 10 W.

Se tutto sembra andare bene, scollegare gli apparecchi di prova ed attendere circa 10 minuti per la scarica del condensatore di livellamento. Inserire ora i fusibili FS3 ed FS4 su ciascuna basetta (bypassando R63 ed R64), poi dare corrente. Se tutto è OK, potrete collegare l'amplificatore alle altre apparecchiature. Una precauzione da osservare sempre è quella di collegare all'amplificato-

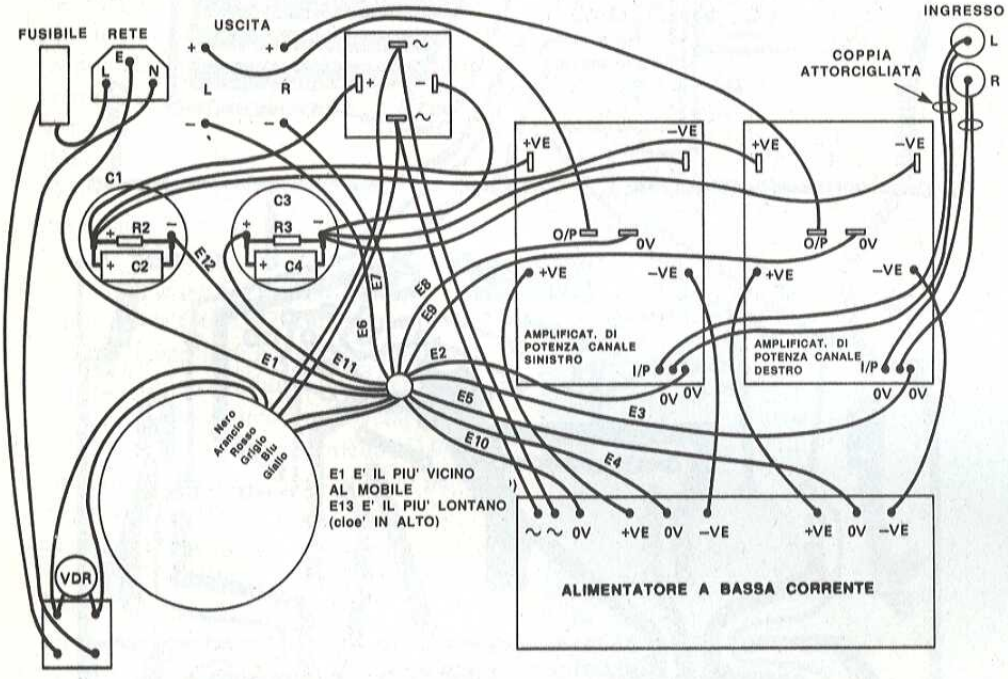


Figura 15. Schema di cablaggio per il rack da 2 unità di altezza.

ELENCO DEI COMPONENTI

Versione standard

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R41	resistore a strato metallico da 100 kΩ
R42	resistore a strato metallico da 3,3 kΩ
R43	usato soltanto nell'amplificatore in vertente
R44-48-49	resistori ad ossido metallico da 220 kΩ
R45	resistore ad ossido metallico da 22 kΩ
R46-47	resistori ad ossido metallico da 1 kΩ
R50	resistore ad ossido metallico da 330 Ω
R51	resistore ad ossido metallico da 10 Ω
R52	resistore ad ossido metallico da 22 kΩ
R53	resistore Holco H8 da 3,32 kΩ
R55	resistore Holco H8 da 221 kΩ
R56	usato soltanto nell'amplificatore invertente
R57-58	resistori a strato metallico da 10 kΩ
R59	resistore a strato metallico da 33 Ω
R60	resistore a strato metallico da 470 Ω
R63-64	resistori a filo da 220 Ω, 4 W, 5%
R65	resistore ad ossido metallico da 10 Ω, 1 W, 5%
R66-67 68-69	resistori a strato metallico da 2,2 kΩ
R70-71	resistori a strato metallico da 2,7 kΩ
R72	resistore a strato metallico da 8,2 kΩ
R73-74	resistori a strato metallico da 150 Ω
R75-78 79-82 83-86	0,33 Ω Holco KNA412, 3 W, a filo
R87/90	1 x 0,33 Ω, Holco KNA412, 3 W, a filo

re soltanto il terminale di massa degli altoparlanti, prima di accenderlo. Toccare poi il terminale con il filo di segnale e, se questo si sente, procedere al collegamento. Per la versione migliorata, accertarsi che il cavo o la spina non vadano in cortocircuito tra i terminali dell'altoparlante. Ora potete finalmente prendere un panino ed una birra, sprofondarvi nella poltrona preferita e godere il meraviglioso suono che si sprigiona dal vostro VIRTUOSO. Errata corrige: Nella primo articolo di questa serie, i condensatori C2 e C3 di Figura 5 (P28) devono essere scambiati di posto. Anche i diagrammi delle Figure 6 e 7 devono essere scambiati.

© ETI 1988

R91	resistore a strato metallico da 10 Ω
R92	usato soltanto nell'amplificatore invertente
RV1	trimmer a carbone da 2,2 o 2,5 kΩ
C41	condensatore da 470 nF, poliestere
C42	condensatore da 4,7 nF, polistirolo
C43	condensatore da 470 pF, polistirolo
C44	ponticello
C45	condensatore da 10 microF, policarbonato
C46	condensatore da 10 nF, polistirolo
C47	condensatore da 22 pF, polistirolo
C48-49	condensatori da 470 nF, poliestere
C50	condensatore da 10 nF, policarbonato
C51	condensatore da 100 nF, policarbonato
C52-53	condensatori elettrolitici da 0,47 microF
C54-55	condensatori da 1 microF, poliestere
C56	condensatore da 100 pF, polistirolo
C57	ponticello
Q41-42	2 transistori BC 184C
Q43-44	2 transistori BC 184C
Q45-46	
47	transistori BD139
Q48-52	
54	transistori BC184C
Q49-55	transistori BC214C
Q50	transistore BD244C
Q51-53	transistori BD243C
Q56-58	transistori MJ11016
Q57-59	transistori MJ11015
D41-42	vedi R45, R52
D43-44	diodi 1N4148
D45-46	
49-50	
51-52	diodi 1N4148
D47-48	vedi R57, R58
FS1-2-3-4	fusibili da 5 A, 5 x 20 mm

Versione migliorata

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

R41	resistore Holco H8 da 100 kΩ
R42	resistore Holco H8 da 3,32 kΩ
R43	usato soltanto nell'amplificatore invertente
R44-48	
49	resistori Holco H8 da 221 kΩ
R45	vedi D41
R46-47	resistori Holco H8 da 1 kΩ
R50	resistore Holco H8 da 332 Ω
R51	resistore Holco H8 da 10 Ω
R52	vedi D42
R53	resistore Holco H8 da 3,3 kΩ
R55	resistore Holco H8 da 220 kΩ
R56	usato soltanto nell'amplificatore invertente
R57-58	vedi D47, D48
R59	resistore Holco H8 da 33,2 Ω
R60	resistore Holco H8 da 475 Ω
R63-64	resistori a filo da 220 Ω, 4 W, 5%
R65	resistore Holco H2 da 10 Ω
R66-67	
68-69	resistori a strato metallico da 2,2 kΩ
R70-71	resistori a strato metallico da 8,2 kΩ
R72	resistori a strato metallico da 22 kΩ
R73-74	resistori a strato metallico da 470 Ω
R75-78	
79-82	
83-86	
87/90	ciascuno formato da 4 x 1,5 Ω, Holco H2
R91	resistore a strato metallico da 10 Ω
R92	usato soltanto nell'amplificatore invertente
RV1	trimmer da 2,2 kΩ, cermet
C41	condensatore da 250 nF
C42	non usato
C43	condensatore da 470 pF
C45	condensatore da 10 µF
C46	condensatore da 10 nF
C47	condensatore da 22 pF, mica argentata
C48-49	condensatori da 680 nF
C50	condensatore da 8 nF
C51	condensatore da 100 nF
C52-53	condensatori elettrolitici da 0,47 µF
C54-55	condensatori da 1 µF
C56	condensatore da 100 pF, mica argentata
Q41-42	transistori MAT01GH
Q43-44	transistori MAT01GH
Q45-46	
47	transistori BD139 -10
Q48-52	
54	transistori BC184C
Q49-55	transistori BC214C
Q50	transistore BD244C
Q51-53	transistori BD243C
Q56-58	transistori MJ11016
Q57-59	transistori MJ11015
D41-42	J507
D43-44	LED rossi
D45-46	
49-50	
51-52	diodi 1N4148
D47-48	J511

Amplificatore invertente

Eliminare R41-42-44-C41-43

Versione standard

R41	resistore a strato metallico da 22 kΩ
R43	resistore Holco H8 da 10 kΩ
R44	resistore a strato metallico da 10 kΩ
R56	resistore Holco H8 da 16,2 kΩ
R91	resistore Holco H8 da 47,5 kΩ
C43	condensatore da 4,7 nF, polistirolo
C44	condensatore da 470 pF, polistirolo
C57	condensatore da 22 pF, polistirolo

Versione migliorata

R41	resistore Holco H8 da 22 kΩ
R43	resistore Holco H8 da 10 kΩ
R44	resistore Holco H8 da 10 kΩ
R56	resistore Holco H8 da 15/16 kΩ, a lamine
R91	resistore Holco H8 da 47 kΩ, a lamine
C43	condensatore da 8 nF
C44	condensatore da 470 pF
C57	condensatore da 22 pF

Stadio d'uscita extra

Versione standard

R93-94	
95-96	resistori Holco KNA412 da 0,47 Ω
Q60-61	transistori MJ11015
Q62-63	transistori MJ11016

Versione migliorata

R93-94	
95-96	3 resistori Holco H2 da 1,5 Ω
Q60-61	transistori MJ11015
Q62-63	transistori MJ11016

PILOTI PER FIBRE OTTICHE

Questo mese, "Applichip" è dedicato ai diodi laser per fibre ottiche: non prenderemo in esame particolari componenti, ma daremo suggerimenti su come usarli.
Per fare cose interessanti con le fibre ottiche bisogna utilizzare una luce "coerente". Si tratta in sostanza del tipo luce emesso dai laser, diverso da quello emesso da una normale lampadina elettrica o da un normale LED. Cosa c'è dunque di speciale in questa luce, ed in generale nei laser?
In sostanza, il laser può essere considerato come l'equivalente ottico del circuito oscillante. Proprio come il circuito oscillante della radio, esso forma un sistema risonante che amplifica una determinata frequenza d'ingresso, mediante "risonanza esaltativa". La principale differenza risiede appunto nella frequenza di risonanza che, per la parte ottica dello spettro elettromagnetico, è misurata in decine o addirittura centinaia di GHz (migliaia di MHz).
La risonanza esaltativa funziona nel seguente modo: basandoci sulla definizione ondulatoria della trasmissione di energia (Figura 1), l'energia riflessa da un ostacolo ritorna "in fase" con l'energia in arrivo e pertanto viene sommata ad essa (cioè tende ad aumentarne l'ampiezza).
Le onde energetiche sovrapposte con maggiore o minore sfasamento costituiscono invece un'interferenza "attenuativa" in quanto l'energia totale è pur sempre, in un determinato istante, la somma di tutte le componenti (si tratta in realtà di una semplificazione molto grossolana ma serve ad illustrare il principio).
Essenzialmente, il diodo laser è solo un LED costruito con una cavità lungo la quale viaggia la luce emessa. Questa cavità è dimensionata con precisione, in modo da essere lunga un numero esatto di lunghezze d'onda della frequenza di uscita desiderata: pertanto agisce come risonatore ottico.
Questa descrizione semplificata dice molto circa la natura della luce generata dal componente, perchè la frequenza di uscita di un circuito risonante è in genere più vicina possibile ad una singola componente della frequenza e viene notevolmente amplificata grazie alla risonanza, che mantiene costante la fase ("coerenza di fase").
Di conseguenza, la "luce coerente" è essenzialmente monocromatica, ovvero formata da una sola lunghezza d'onda, molto intensa e forma anche un raggio rettilineo.

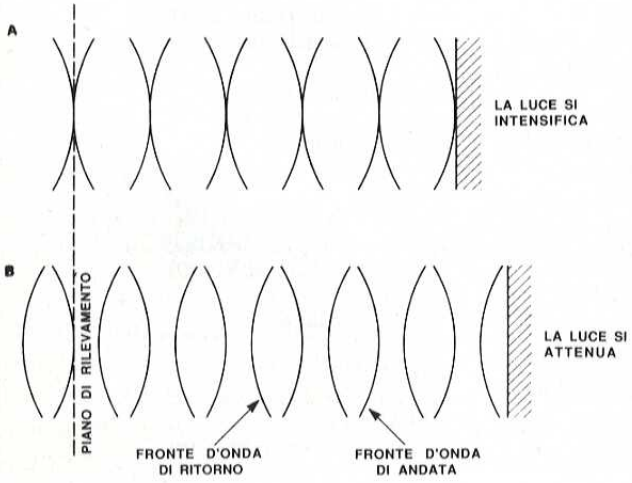


Figura 1.(a) Fronti d'onda in uscita coincidenti con i fronti d'onda di ritorno, (b) Fronti d'onda non coincidenti.

ATTENZIONE!

Avviso importante - Quando lavorate con i laser, ricordatevi di non guardare mai il raggio! Anche 0,3 mW di potenza di uscita da un laser possono danneggiare gli occhi in modo permanente.
In pratica, le cose non sono sempre così perfette come vorremmo: per ogni determinato laser c'è una "lunghezza di coerenza", cioè la distanza lungo la quale il raggio di uscita mantiene la sua particolare proprietà di coerenza di fase. Oltre questa distanza, le piccole differenze di fase e le minime componenti di frequenza secondarie nel segnale di uscita, si combinano diminuendo l'effetto.
La coerenza di fase è la caratteristica più utile di una luce laser. Per esempio, nel campo della sua distanza di coerenza, un laser può essere utilizzato per misurare distanze entro una frazione della lunghezza d'onda della luce emesssa. Questo risultato si

ottiene misurando lo sfasamento tra la luce trasmessa e quella riflessa.
La luce non coerente non serve per questo scopo in quanto è una miscellanea di molte relazioni di fase costantemente variabili.

PILOTAGGIO DI UN DIODO LASER

A differenza dei primi ingombranti e potenti laser a gas, i diodi laser non necessitano di elevate tensioni di alimentazione; vengono pilotati praticamente come i LED, mediante una corrente stabilizzata, di solito compresa tra le decine e le centinaia di milliampere.
I laser sono però estremamente sensibili al sovraccarico.
La larghezza di banda del diodo (tipicamente, da 1 a 10 GHz) comporta che un sovraccarico della lunghezza di appena un paio di nanosecondi potrebbe distruggere il componente. Non stiamo parlando soltanto di cariche statiche: anche transitori e disturbi sulla linea di alimentazione possono facilmente distruggere il componente.
Per qualsiasi diodo laser esiste una corrente di soglia, al di sotto della quale esso funziona come un LED super brillante ma non presenta il fenomeno laser, cioè non produce luce coerente.
Esiste anche un limite superiore di corrente, oltre al quale il dispositivo si autodistrugge in un batter d'occhio.
Il limite di soglia inferiore si trova nella regione dei 40-50 mA, il limite superiore si trova a 90-100 mA.

PRECAUZIONI

Dato il campo di lavoro del diodo laser medio (circa 40-50 mA) questo non è un problema tanto grave come potrebbe sembrare, purchè si prendano le normali precauzioni del caso.
La precauzione più ovvia è quella di evitare di far funzionare il laser a più del 50 % circa di potenza. Questo vi permetterà un'ampia possibilità di variazione della corrente di alimentazione (con una considerevole instabilità), senza però superare mai i limiti di sicurezza.
Il sistema di controllo più semplice sarebbe in questo caso un "regolatore di tensione" ed un resistore in serie, analogo al resistore di limitazione di corrente di un LED. C'è però l'inconveniente della sovratensione di accensione che potrebbe durare i microsecondi che il regolatore impiega per stabilizzarsi: pertanto si deve usare uno stabilizzatore regolabile, la cui tensione di uscita raggiunga gradatamente il valore di regime. Tenere presente che, nel caso di guasto al regolatore (corto-circuito), il diodo laser risulterebbe distrutto.

PILOTAGGIO SICURO

Il sistema di pilotaggio più sicuro è quello illustrato in Figura 2; è stato progettato consultando il professor Richard Cripps dell'università di Oxford, ed è un progetto di tutta tranquillità.
Il primo stadio regolatore (LM337), viene utilizzato come regolatore di tensione ed è protetto da diodi che bloccano la corrente nella direzione inversa.
Il condensatore C2 si carica tramite R1 all'accensione, facendo sì che la tensione di uscita del regolatore aumenti lentamente. La costante di tempo C2/R1 è molto più lunga del tempo di stabilizzazione del regolatore e pertanto i pericolosi picchi di tensione vengono bloccati.
Il secondo regolatore (LM317) è collegato nel modo di "stabilizzazione della corrente" (proprio così: dovrà essere collegato all'inverso!) per fornire una corrente costante e controllata al diodo laser.
Le caratteristiche all'accensione del dispositivo di controllo sono mostrate nel grafico di Figura 2.
Osservate il brevissimo transitorio di corrente all'accensione che non si

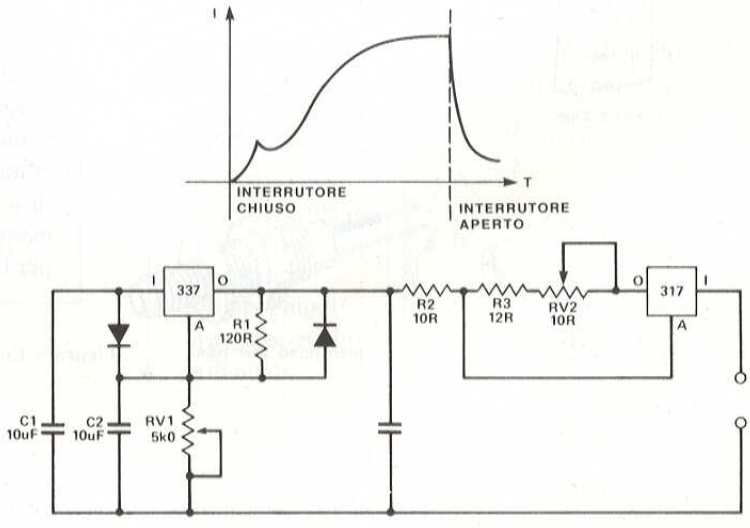


Figura 2. Circuito di controllo a diodo laser, con la relativa caratteristica di accensione.

avvicina nemmeno alla soglia di pericolo, anche se il pilota fornisce una corrente prossima al valore massimo.
Facciamo notare il potenziale di alimentazione "negativo", esclusivamente perchè quasi tutti i diodi laser sono incapsulati con l'anodo collegato all'involucro esterno e questo deve essere messo a terra.
Come si può notare dalla Figura 3, i diodi laser possono avere contenitori diversi.
Vi sono quelli montati in piccoli contenitori metallici tipo transistore oppure in contenitori SMA (come quelli usati per i connettori da fibre ottiche).
Quando il diodo laser deve essere usato come sorgente luminosa per fibra ottica, la fibra può essere allineata in fabbrica e sigillata in un involucro metallico insieme al diodo.
Usato senza stabilizzazione supplementare, il diodo laser può essere pilotato molto facilmente anche se ci sarà una deriva nella lunghezza d'onda di uscita e nell'intensità a causa dell'aumento di temperatura. Per ridurre l'instabilità, è necessario un sistema di pilotaggio più complesso, che comprenda un "controllo di guadagno" regolato dalla retroazione proveniente da un fotodiodo di riferimento (controllo intensità).
Per stabilizzare la temperatura del diodo laser si usa spesso un "elemento Peltier", un dispositivo termoelettrico che agisce come pompa di calore e sviluppa un gradiente termico tra le due faccie opposte quando viene attraversato da una corrente. Questi sistemi di controllo vanno oltre lo scopo di questo articolo ma sono ampiamente documentati sui data-sheet dei produttori di diodi laser. In alcuni contenitori per diodi laser sono integrati anche i diodi di riferimento e/o gli elementi Peltier.

USI ED ABUSI

Ricorderete naturalmente che la luce si propaga nelle fibre di grande diametro lungo molti percorsi diversi (esistono cioè diversi "modi di propagazione"). Questo presupposto ci presenta una delle forme più elementari di sensore intrinseco a fibre ottiche. In questo caso "intrinseco" significa che la fibra stessa contribuisce alla funzione di sensore, invece di essere soltanto un mezzo per far giungere la luce nella posizione dove deve essere rilevata.
Il meccanismo viene chiamato "sensore omodina a fibra ottica", detto in breve "fibradina". La propagazione della luce nella fibra lungo tutti questi diversi percorsi fa variare la fase nella sezione della fibra, a causa delle differenti lunghezze di percorso utilizzate dai diversi modi.
Di conseguenza, si stabilisce una configurazione di preferenze esaltative ed attenuative in ciascuna sezione trasversale che può essere proiettata, tramite un terminale accuratamente rettificato, su uno schermo in forma di immagine circolare punteggiata: Figura 4.
Ed eccoci al punto più interessante. Se la fibra che porta la luce coerente viene sottoposta a sollecitazione meccanica (pressione, piegature brusche e vibrazioni), l'indice di rifrazione cambia localmente causando uno spostamento della configurazione punteggiata, rilevabile visualmente oppure mediante sistemi fotoelettrici. Si tratta in realtà di una specie di interferometro intrinseco.
Viene così a crearsi un rivelatore "go/no go" (passa-non passa) molto sensibile, con una riserva: la sensibilità si estende all'intera lunghezza della fibra. Di conseguenza questo tipo di sensore è valido per allarmi antifurto perimetrali ma non lo è abbastanza per una sensibilità localizzata, dove si formano masse di segnali spurii ogni volta che la fibra tra il diodo laser ed il sensore oscilla per il vento. Uno dei migliori sensori sperimentali è un semplice spezzone di fibra, disposto fra due strati di normale carta

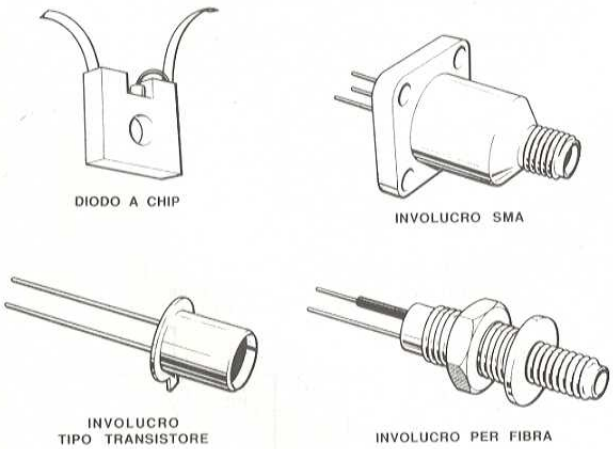


Figura 3. Contenitori per diodi laser.

Figura 4. Configurazione punteggiata di un "fibradine".

vetrata. Urtando il sandwich così risultante, la fibra viene sottoposta a sollecitazioni in parecchi punti lungo la sua lunghezza: le interferenze multiple risultanti possono perfino ridurre a zero la quantità di luce in uscita!
Sono anche possibili altre tecniche di rilevamento ma richiedono quasi tutte un controllo più preciso della lunghezza d'onda di uscita del laser (maggiore stabilità), il cui costo risulterebbe però proibitivo per il dilettante.
Cerchiamo ora di sapere qualcosa di più sul "fibradina".

ACCOPPIATORI DIREZIONALI

Gli accoppiatori direzionali vanno certamente al di là delle possibilità sperimentali del dilettante, ma il loro interesse è comunque considerevole.
Le fibre ottiche conducono la luce lungo il loro asse grazie all'indice di rifrazione differenziale dei loro strati concentrici (fibra con indice variabile a gradini) oppure alla variazione graduale dell'indice di rifrazione lungo un raggio (fibra con indice di rifrazione variabile gradualmente). La struttura è tale che, in normali circostanze, solo una minima parte della luce può sfuggire lateralmente. Se però asportiamo parte della parete laterale di una fibra (Figura 5a), il sistema di rifrazione viene sconvolto e la luce tende a sfuggire.
E' stato scoperto che, ponendo a contatto due pezzi di fibra ottica così tagliati, la luce si accoppia da una fibra all'altra. Il risultato è stato l'accoppiatore a fibra lucidata (Figura 5b).
Ci sono anche diversi modi per modificare "al volo" il rapporto di accoppiamento, per esempio riscaldando una metà dell'accoppiatore, si provoca una variazione dell'indice di rifrazione.
Questo è soltanto uno dei molti modi di commutazione ottica "dinamica".
Si può formare un accoppiatore meno costoso e facilmente disponibile riscaldando ed avvolgendo tra loro due pezzi di fibra. Non sono altrettanto validi (hanno una perdita di eccesso relativamente elevata) ma per lo meno sono abbordabili economicamente.

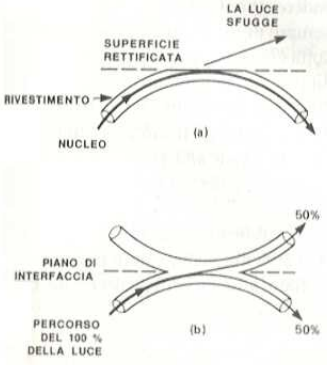


Figura 5.(a) Semiaccoppiatore, (b) Accoppiatore totale.

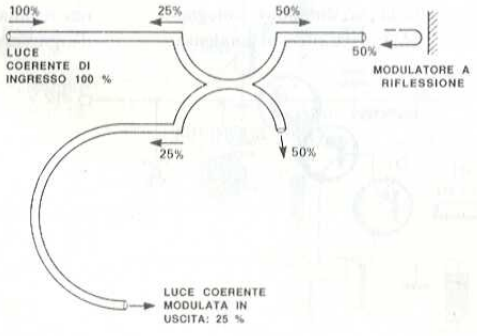


Figura 6. Percorso di rilevamento ottico bidirezionale.

RIFLESSIONI

A differenza della corrente elettrica, la luce può viaggiare contemporaneamente in entrambe le direzioni lungo lo stesso spezzone di fibra. Si può quindi far passare la luce coerente lungo la fibra tramite un accoppiatore direzionale (formato da uno specchio) facendole ripercorrere la medesima fibra e poi suddividere i segnali di ritorno in corrispondenza all'accoppiatore come avviene in Figura 6. Questo forma la base del sistema di rilevamento sul quale abbiamo lavorato recentemente.
Il sistema presenta notevoli perdite: circa il 50 % nella suddivisione in uscita ed un altro 50 % sul percorso di ritorno, più tutte le perdite di eccesso del sistema: per fortuna i diodi laser sono molto brillanti e pertanto c'è una sufficiente quantità di luce.

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. B
Elevato isolamento fra ingresso e uscita e possibilità di pilotare circuiti ad alta potenza.

2. C

3 D
Il diodo perchè è un semiconduttore.

4. B
Diminuzione del guadagno e aumento dell' impedenza di ingresso

5. B
In modo non lineare

6. La tensione ai capi del diodo zener rimane costante al variare della corrente. Ovviamemte le variazioni di quest'ultima devono rientrare nei limiti delle specifiche.

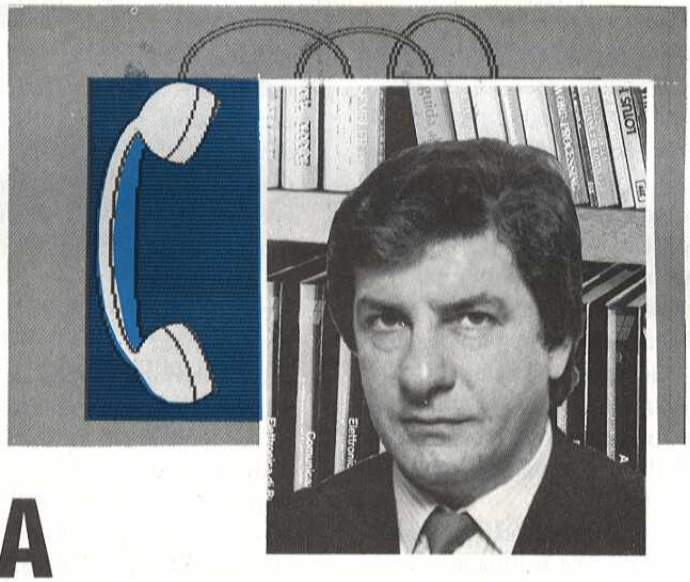
7. A

8. B

9. B
$f = 10^7$ Hz, da ciò tau $= 1/10^7 = 100$ ns;
tempo tra le pulsazioni $100 = 10\ N + 50$ da ciò $N = 5$

10. D

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico.
Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.
Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

TUNER FM

Da una basetta semidistrutta di un ricevitore, ho smontato due chip siglati LM3089 e LM1310. Non essendo riuscito a reperire le relative caratteristiche, vengo a chiedere voi il circuito applicativo e alcuni consigli su come impiegare i succitati circuiti integrati. Qualora non foste in possesso dei dati da me richiesti, indicatemi a chi rivolgermi per avere quanto detto.

A. Canadian - TRENTO

Pubblichiamo volentieri la sua richiesta in quanto ci offre la possibilità di presentare lo schema applicativo di due chip i quali, anche se non di recentissima produzione, risultano tutt'oggi oltremodo affidabili. Prodotti dalla SGS, i due circuitore C1 come mostra la parte tratteggiata dello schema. Il condensatore C1 sopprime il ronzio di rete residuo sempre presente quando l'impedenza d'ingresso risulta elevata e spesso causa di intabilità se i collegamenti tra il sensore hanno una certa lunghezza. Il resistore R1 protegge il circuito qualora i due elettrodi d'ingresso dovessero entrare accidentalmente in cortocircuito.
La tensione di alimentazione ideale è di 12 V, ma il suo valore può essere variato, a seconda delle necessità, tra 5 e 15 V.

DETECTOR DI VAPORE

Sono alla ricerca di un circuito in grado di rilevare la presenza di vapore quando questo supera una certa densità. Per ragioni di sicurezza, il sensore deve funzionare a bassa tensione e bassa corrente.

F. Gioia - ROMA

Il circuito richiesto altro non è che un rivelatore di umidità dotato di una sensibilità superiore alla media. In Figura 1 trova lo schema relativo: il circuito utilizza un amplificatore a due transistori e la sua sensibilità d'ingresso è talmente elevata che l'allarme si attiva con una resistenza tra i sensori di ben 10 MΩ!

Nella maggior parte dei casi, forse anche nel suo, una sensibilità del genere può risultare addirittura eccessiva ed allora la può diminuire collegando un trimmer da 1 MΩ in parallelo al condensa-

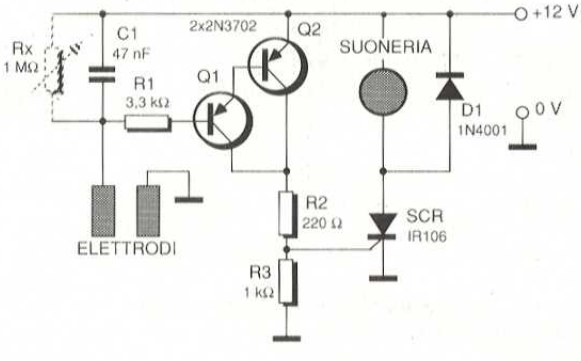


Figura 1: Schema elettrico del rivelatore di vapore.

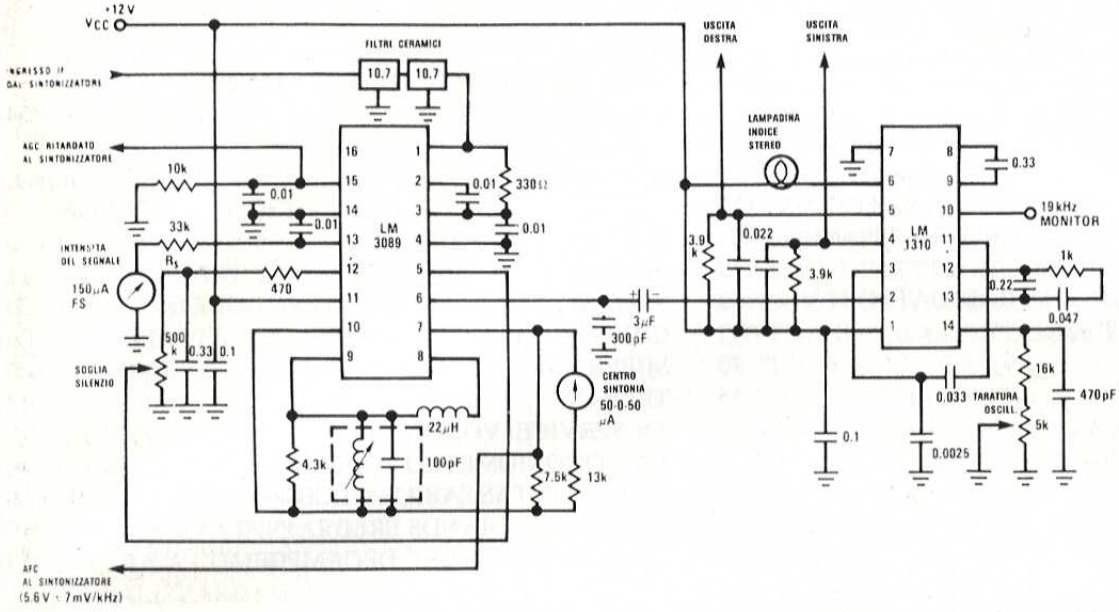


Figura 2. Schema elettrico applicativo dei circuiti integrati LM3089 e LM1310. Con due stadi supplementari è possibile realizzare un tuner stereo.

ti integrati LM3089 e LM1310 formano, come può notare dalla Figura 2, la parte centrale di uno stereo tuner. Il compito del LM3089 è quello di occuparsi degli stadi di media frequenza, mentre l'LM1310 forma il decoder stereo. Con l'aiuto dello schema, mettere assieme un sintonizzatore stereo diventa cosa assai semplice, infatti sono sufficienti un front-end all'ingresso e un amplificatore di bassa frequenza stereo all'uscita per completare il tuner. Il front-end è la parte che comprende l'amplificatore RF d'antenna, il miscelatore, l'oscillatore locale e lo stadio d'uscita di frequenz intermedia (IF): il tutto si può trovare in commercio già assemblato, pretarato e racchiuso entro il caratteristico contenitore metallico. Al front-end vanno collegati i terminali che si trovano nella parte sinistra dello schema elettrico: l'uscita IF del modulo andrà collegato all'"ingresso IF del sintonizzatore", l'ingresso AGC (controllo automatrico di guadagno) del front andrà a "AGC ritardato" e l'ingresso dell'AFC (controllo automatico di frequenza) verrà collegato con il terminale "AFC".
L'amplificatore di bassa frequenza stereo andrà invece collegato alle uscite destra e sinistra messe a disposizione dal decoder stereo LM1310.

RX CB A REAZIONE

Mi interesserebbe muovere i primi passi nel mondo dei CB e sarei interessato alla realizzazione di un ricevitore che mi permetta, come prima cosa, di ascoltare le conversazioni di chi occupa questa banda prima di passare all'acquisto di una stazione. In attesa di un vostro riscontro e...di un circuito adeguato (che mi auguro il più economo possibile viste le limitate possibilità finanziarie del momento), porgo distinti saluti.

A. Mancini - JESI (AN)

Basta quanto presentato in Figura 3 e un semplice amplificatore di bassa, magari quello della radiolina a transistori per restare sull'immediato, per poter ascoltare tranquillamente le conversazioni, non solo locali, che avvengono in banda. Quanto consiglio è sicuramente il più semplice ricevitore mai studiato da quando esiste l'elettronica, non considerando le tecniche di integrazione. Per la sua realizzazione non necessitano particolari sforzi, l'unico componente un pò strano è la bobina d'accordo L che deve risuonare in banda con il condensatore da 15 pF collegato in parallelo. Tale "media frequenza" è reperibile presso i centri di assistenza specializzati, ma se avesse qualche difficoltà nel reperimento, la può comodamente sostituire con una standard da 10,7 MHz rimpiazzando il condensatore in parallelo da 15 pF con uno da 4,7 pF, oppure se la può riavvolgere su un nucleo in ferrite. Il resto non comporta problemi in quanto l'impedenza da 100 uH è reperibilissima in commercio e così pure l'antenna che deve una lunghezza idonea (anche un conduttore da 1,5 m). Oltre all'accordo d'antenna, l'unica taratura da effettuare riguarda il trimmer da 1 MΩ collegato in base al transistore. La sua regolazione deve portare alla massima intelleggibilità del segnale ricevuto. Per una migliore stabilità di funzionamento, è necessario stabilizzare la tensione di alimentazione, ecco infatti il compito del diodo zener da 4,7 V. All'uscita può essere collegato qualsiasi amplificatore audio poichè il segnale disponibile ha una ampiezza di tutto rispetto.

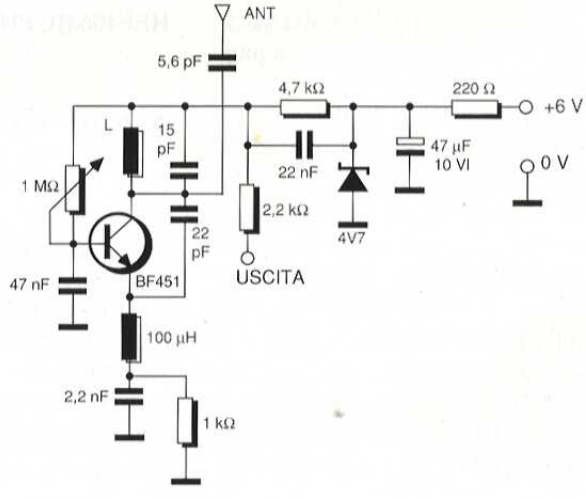


Figura 3. Ricevitore superreattivo in banda CB.

INDICE GENERALE 1988

N. 31 GENNAIO n.pag.

VALUTAZIONE VIA IMMAGINE DELLA QUALITA' 6
ECO ELETTRONICA 8
IL C64 COME TESTER DI IC TTL 14
IL C64 COME STRUMENTO DI MISURA (2 parte) 22
CONOSCI L'ELETTRONICA? 29
RIVELATORE TASCABILE DI RADIOATTIVITA' 32
TV SERVICE: MIVAR T 621
VCO DA 20 A 40 MHz 40
CUFFIA STEREO A IR 44
MEMORIA ANALOGICA (3 parte) 52
HEF4754V: LCD DRIVER 56

N.32 FEBBRAIO n.pag.

LE COMUNICAZIONI MOBILI IN SCALA EUROPEA 6
RADIO COMANDO PROPORZIONALE A 5 CANALI 8
APRIPORTA CODIFICATO 15
IL C64 COME FREQUENZIMETRO 22
CONOSCI L'ELETTRONICA? 25
FILTRO DNR 26
MODULO CAPACITA' PER MULTIMETRO 30
TV SERVICE: ZANUSSI BS 290.1
SEMPLICE GENERATORE SWEEP
DA 80 A 120 MHz 40
ANTENNA 440 MHz 44
TELECOMANDO VIA RETE 47
GENERATORE DI FUNZIONI "LOW COST" 54
HEF4752 : CONTROLLO DI MOTORI A.C. 58

N.33 MARZO n.pag.

I SISTEMI DI VIDEOCONFERENZA IN EUROPA 6
MICROFONO A PLL 8
SCHEDA EPROM DA 256K PER C64 14
JOYSTICK ELETTRONICO 22
CONOSCI L'ELETTRONICA? 24
COMANDO DTMF VIA TELEFONO 26
HYPER-FUZZ 32
TV SERVICE: PHILIPS 124T 788 MOLDAVA
MEGADIGIT 36
SPEECH PROCESSOR PER RTX 44
ANTENNA VHF-UHF TUTTOFARE 48
FILTRO ANTIDISTURBI DI RETE 51
HEF4752B:MODULO TEMPORIZZATORE
UNIVERSALE 54

N.34 APRILE n.pag.

TELEVISIONE IN 3D 6
TEMPORIZZATORE A µP (1 parte) 12
SINTETIZZATORE DI BATTERIA COL C64 20
CONOSCI L'ELETTRONICA? 25
SUPER RS232 26
TELFAX 32
TV SERVICE: VOXON CT4
RADIOGONIOMETRO SUI 10 m 40
TV COLOR TASCABILE A LCD 46
INTERFONO "HANDS FREE" 50
NE604: MISURATORE DI CAMPO 54

N.35 MAGGIO n.pag.

IL SATELLITE NELLE COMUNICAZIONI 6
SELETTORE DIGITALE AUDIO (1 parte) 8
PROGRAMMATORE DI EPROM 15
TESTER BIDIREZIONALE PER MODEM 20
CONOSCI L'ELETTRONICA? 26
TUNER A SINTESI DI FREQUENZA (1 parte) 27
ADATTATORE RGB-COMPOSITO 30
TV SERVICE: SIEMENS FK 403 ELECTRONIC
ANTENNE ATTIVE PER VLF-LF 76
TEMPORIZZATORE A µP (2 parte) 80
TEST PER AUTO 84
MISCELATORE DI COLORI 88
HEF4064B: PHASE LOCKED LOOP 94

N.36 GIUGNO n.pag.

IL TRANSPUTER 6
CONOSCI L'ELETTRONICA? 9
ANALIZZATORE A LED 10
SCHEDA SOUND 16
INTERFACCIA OPTO-TV 21
CONVERTITORE CC-CC PER FINALI AUDIO 26
TV SERVICE: WESTINGHOUSE WESTMAN
UN TELAIO PER RICEVERE MEGLIO 76
LAMPEGGIATORE DI EMERGENZA PER AUTO 81
SELETTORE AUDIO DIGITALE (2 parte) 84

TUNER A SINTESI DI FREQUENZA (2 parte) 92
LT1070: REGOLATORE A COMMUTAZIONE 96

N.37/38 LUGLIO/AGOSTO **n.pag.**

CAVI A FIBRE OTTICHE PER NETWORK VIDEO 6
ALLARME TELEFONICO 8
ROM FITTIZIA PER IL C64 13
TELEFONO AUTOMATICO COL C64 16
CONOSCI L'ELETTRONICA? 18
MINI ROBOT 19
OROLOGIO DA CUCINA 22
TUNER A SINTESI DI FREQUENZA (3 parte) 24
TELECOMANDO A INFRAROSSI 29
SERRATURA A COMBINAZIOME 34
COME REALIZZARE I CIRCUITI 36
POTENZIOMETRO DIGITALE 46
GENERATORE DI SEGNALI BIAS 47
TV SERVICE: METZ 6983
WATTMETRO ROSMETRO 92
LETTURA COMPUTERIZZATA
DELLA FREQUENZA 99
RICEVITORE 6-30 MHz 102
74F525:DIVISORE PROGRAMMABILE 106
WATTMETRO HI-FI 110
DISTRIBUTORE VIDEO 121
FINALE AUDIO DA 35 W A TRANSISTOR 122
TESTER PER FET 125
BALANCE METER PER HI-FI 127
DIMMER 128
CAMPANELLO PERSONALIZZATO 129

N.39 SETTEMBRE **n.pag.**

TV AD ALTA DEFINIZIONE DEL SATELLITE 10
ALLARME AD ULTRASUONI PER AUTOMOBILE 12
VOLTMETRO DIGITALE PER MSX 19
CONOSCI L'ELETTRONICA? 22
CONTROLLER PER IMPIANTI
DI RISCALDAMENTO 23
TV SERVICE: EMERSON 26 GEMINI SF
ACCORDATORE D'ANTENNA 76
TACHIMETRO PER BICICLETTA 81
AUDIOMETRO 90
LMC835: L'EQUALIZZATORE 95

N.40 OTTOBRE **n.pag.**

L'ELETTRONICA E L'ELETTROSTATICA 6
BOILER AUTOMATICO 10
SCHEDA I/O PER XT 16
C64 CONTAPERSONE 20
CONOSCI L'ELETTRONICA? 22
INTERFONICO A ONDE CONVOGLIATE 23
TUTTO SUI CIRCUITI STAMPATI 28
TV SERVICE: LOEWE CP 42
AURICOLARE SENZA FILI 88
FILTRO ATTIVO PER FM 91
ADC301 ED ADC302: DATA LOGGING 95

N.41 NOVEMBRE **n.pag.**

IL MERCATO EUROPEO DEI SEMICONDUTTORI 6
CONOSCI L'ELETTRONICA? 7
OSCILLOSCOPIO A LED: LED SCOPE 8
SERRATURA COL CODICE A BARRE 14
ATTUATORE PER C64 24
AURICOLARE SENZA FILI (2 parte) 27
TV SERVICE: ITT GR-SL 21
TELEFONO PER AUTO (1 parte) 77
ESPOSIMETRO 80
AMPLIFICATORE DI POTENZA VIRTUOSO (1 parte) 83
APRICANCELLO 90
TTL: LA NUOVA GENERAZIONE 96

N. 42 DICEMBRE **n.pag.**

TECNOLOGIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
IN EUROPA 6
MONITOR CARDIACO E RESPIRATORIO 8
CONOSCI L' ELETTRONICA 17
L' HARDWARE DEL C 128 18
SCART PER 64/128 26
MINIMIXER 27
TV SERVICE: 760/7
TELEFONO PER AUTO (2 parte) 46
RICEVITORE OM-OL "SINGLE CHIP" 49
SEMPLICE METAL DETECTOR 53
AMPLIFICATORE DI POTENZA VIRTUOSO (2 parte) 56
HEF4750: SINTETIZZATORE DI FREQUENZA 63

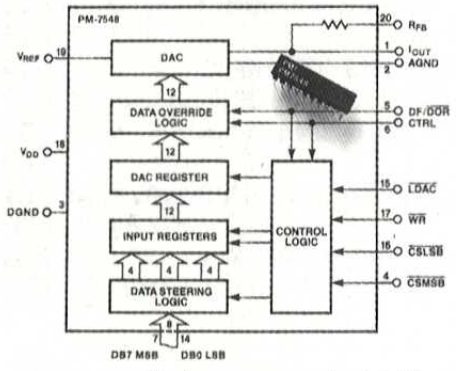
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell'elenco inserzionisti.

mercato

Contenitore moltiplicatore a 12 Bit

* interfaccia con microprocessori a 8 bit
* tecnologia CMOS

Precision Monolithics Inc. ha introdotto il PM-7548, un DAC moltiplicatore in CMOS a 12 bit, con interfaccia molto versatile per microprocessori ad 8 bit.
Il PM-7548 è un second source superiore allo standard dell'industria 7548, in quanto offre una più elevata accauratezza analogica e specifiche di temporizzazione più veloci. Il PM-7548 presenta una flessibile interfaccia digitale che consente di raggiungere un'accuratezza analogica di 12 bit in sistemi controllati da



microprocessori ad 8 bit.
L'accuratezza del DAC interno al PM-7548 lo distingue dai suoi concorrenti. Sia la non-linearità integrale che quella differenziale sono specificate a +/- 1/2 LSB sul range di temperatura.
L'errore di guadagno è solo di +/- 1 LSB (I/LKG<5nA).
Un regolatore di tensione, diffuso sul chip, assicura la compatibilità TTL con tensioni di alimentazione da +5 a +15 V pur migliorando di un ordine di grandezza il valore del PSRR rispetto all'AD-7548.
Il PM-7548 è disponibile in due versioni elettriche per ognuno dei range militare, industriale e commerciale.
E' anche disponibile una versione a MIL-STD 883C.

Technic Srl
v. Brembo, 21 20139 Milano
Tel. 02/5695746
Telex 31.66.51
Telefax 02/5692140

Array logici bipolari

* ritardi di gate di 210 :/- 545 ps
* 1300 - 1600 - 2400 - 3500 - 5000 gate

La Applied Micro Circuits Corporation (AMCC) ha introdotto 5 array logici nella sua nuova Serie Q5000. Questi array possiedono le più alte velocità e densità fra tutti i prodotti bipolari AMCC. Gli array della Serie Q5000 trovano applicazione in sistemi commerciali e militari ad alte prestazioni ed affidabilità.
Come per tutti gli altri prodotti bipolari della AMCC, gli array offrono I/O misti ECL/TTL, programmabili in velocità/potenza, ed un completo screening militare. I ritardi tipici di gate variano da 210 a 545 ps, a seconda della complessità e disponibilità delle opzioni macro in velocità/potenza. I prodotti Q5000 sono il Q1300T (1300 gate), il QM1600T (1600 gate con 1250 bit di RAM su chip), il Q2400T (2400 gate), il Q3500T (3500 gate) e il Q5000T (5000 gate). Tutti i prodotti nella Serie Q5000 sono stati progettati per consentire un approccio sistemistico alle applicazioni semicustom per alte prestazioni, il kit di progetto MacroMatrix della AMCC, una libreria integrata di celle comprendente una grande varietà di macro MSI e di software d'ausilio, è disponibile per l'impiego su workstation Daisy, Mentor Graphics, Tektronix/CAE e Valid, oltre a Tegas V su VAX/VMS.

ACSIS Srl
v. A. Mario, 26 - 20149 Milano

CI di comando a distanza

* a raggi infrarossi
* per amplificatori ad alto guadagno

Due funzioni di circuito richieste in campi applicativi di comando a distanza - un amplificatore-limitatore di ampiezza ed un trigger di Schmitt - sono incorporate nel circuito integrato dell'amplificatore di comando a distanza CA3237E IR della Solid State GE/RCA. Il dispositivo monolitico funziona come un filtro a banda stretta, un rilevatore ed un decodificatore per amplificare il segnale di comando modulato ad impulsi codificati a 40 kHz rilevato da un fotodiodo, che separa il segnale proveniente dall'oscillazione locale a raggi infrarossi. La ezione amplificatore-limitatore di ampiezza del CA3237E è costituito da due stadi di alto guadagno, dotato ciascuno di terminali per la programmaione del guadagno di retroazione accessibile esternamente.
L'amplificatore è stato ottimizzato per essere usato nel campo 10-100 kHz ed ha meno di 100 uV di sensibilità limite.
Il CA3237E viene fornito in un package di plastica single-in-line (SIP) a 9 pin funzionante in un campo di temperature da - 40 a + 85 oC. Esso funziona in un campo di tensioni di alimentazione da 9,6 a 14,4 V (di solito 12 V).

GE-RCA Solid State
v. dei Missaglia, 97 - 20142 Milano
Tel. 02/82291

CEDOLE SERVIZIO LETTORI

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente.
Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cartolina di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

Lo sconto del 40% è stato calcolato, in certi casi, arrotondando le cifre in modo da differenziare le tariffe di ciascuna rivista per esigenze di gestione.
N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

	☐ NUOVO ABBONAMENTO	☐ RINNOVO
☐ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.500
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 60.500
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 60.000
☐ MECCANICA OGGI	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.000
☐ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 39.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 61.000
☐ INFORMATICA OGGI MESE	numeri 11	L. 33.500
☐ BIT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 48.000
☐ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 32.500
☐ PC FLOPPY	numeri 11	L. 79.500
☐ COMPUTERGRAFICA E APPLICAZIONI	numeri 11	L. 39.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 34.000
☐ COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 24.500
☐ WATT (quindic. da Gennaio)	numeri 20	L. 36.500
☐ MEDIA PRODUCTION	numeri 11	L. 46.500
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 32.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 36.000
☐ AMIGA MAGAZINE disk	numeri 11	L. 92.500
☐ AMIGA TRANSACTOR	numeri 6	L. 25.500
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 disk	numeri 11	L. 85.000
☐ COMMODORE PROFESS. 64/128 cass.	numeri 11	L. 59.500
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 disk	numeri 11	L. 79.000
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 cassetta	numeri 11	L. 49.500
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L. 18.000
☐ PC SOFTWARE	numeri 11	L. 66.000
☐ PC GAMES 5¼"	numeri 11	L. 93.000
☐ PC GAMES 3½"	numeri 11	L. 99.500
☐ 3 ½" SOFTWARE	numeri 11	L. 99.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. _____ di L. _____
Banca _____

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta.

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI

N. _____ Data di scadenza a _____

Data _____ Firma _____

COMMISSIONE LIBRI E GRANDI OPERE

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

Codice articolo	Titolo abbreviato	Prezzo L.
	Contributo fisso per spese di spedizione	L. 4.000
	TOTALE	

Ordine minimo L. 40.000 + 4.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson _____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del 20% sino al 28/2/89 e del 10% dopo tale data

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Contro assegno postale ☐ Assegno allegato n° _____
Banca _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Versamento con vaglia postale a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

☐ Carta di Credito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Diners Club

☐ Carta Sì Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° _____ Scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. _____

Data _____ Firma _____

ARRETRATI RIVISTE E FASCICOLI GRANDI OPERE

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

ARRETRATI RIVISTE

☐ INDUSTRIA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ ELETTRONICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ AUTOMAZIONE OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ EO NEWS SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ WATT	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	Numero _____	Anno _____	L. 4.000 cad.
☐ LAB NEWS	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI	Numero _____	Anno _____	L. 12.000 cad.
☐ PC MAGAZINE	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ PC MAGAZINE + PC FLOPPY	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 5 1/4	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 3½	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ PC 3½ SOFTWARE	Numero _____	Anno _____	L. 30.000 cad.
☐ BIT	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 15.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 24.000 cad.
☐ NOI 128/64 (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ NOI 128/64 (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (cassetta)	Numero _____	Anno _____	L. 18.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 26.000 cad.
☐ AMIGA MAGAZINE (disco)	Numero _____	Anno _____	L. 28.000 cad.
☐ AMIGA TRANSACTOR	Numero _____	Anno _____	L. 14.000 cad.
☐ OLIVETTI PRODEST USER	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LA RIVISTA DI ATARI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ COMPUSCUOLA	Numero _____	Anno _____	L. 8.000 cad.
☐ FARE ELETTRONICA	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA PROFESSIONALE	Numero _____	Anno _____	L. 3.000 cad.
☐ STRUMENTI MUSICALI	Numero _____	Anno _____	L. 10.000 cad.
☐ NAUTICAL QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	Numero _____	Anno _____	L. 20.000 cad.

ARRETRATI GRANDI OPERE

☐ ABC PERSONAL COMPUTER (24 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ ABC PERSONAL COMPUTER QUIZ (10 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ A SCUOLA DI SCACCHI C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ____	L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ BYTES (60 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ CORSO DI GRAFICA C64/C128 (10 lezioni 1 raccoglitore)	lez. n. ____	L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ D.E.I. (110 fascicoli 12 copertine)	fasc. n. ____	L. 4.500 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ ELETTRICITÀ E ENERGIA (52 fascicoli 4 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. 1a Edizione (51 fascicoli 8 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. 2a Edizione (61 fascicoli 7 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ E.I. AGGIORNAMENTI (20 fascicoli 2 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ____	L. 3.000 cad.	cop. n. ____ L. 7.000 cad.
☐ LA GRANDE GUIDA DEL PROGRAMMATORE ☐ 128 ☐ 64 (8 fascicoli)	fasc. n. ____	L. 8.000 cad.	
☐ PC MASTER MS DOS (5 1/4) (9 lezioni 1 copertina)	lez. n. ____	L. 14.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ PC MASTER MS DOS (3½) (9 lezioni 1 copertina)	fasc. n. ____	L. 17.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (5 1/4") (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____	L. 14.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ D. BASE III (3½) (8 fascicoli 1 copertina)	fasc. n. ____	L. 17.000 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ QUADERNI JACKSON (30 fascicoli)	fasc. n. ____	L. 7.000 cad.	
☐ SOFTWARE (52 fascicoli 5 copertine)	fasc. n. ____	L. 2.500 cad.	cop. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ VIDEO BASIC (20 lezioni 5 raccoglitori) ☐ C64 ☐ C128 ☐ VIC20 ☐ MSX	lez. n. ____	L. 8.000 cad.	racc. n. ____ L. 8.000 cad.
☐ 7 NOTE BIT (15 lezioni 3 raccoglitori)	lez. n. ____	L. 10.000 cad.	racc. n. ____ L. 10.000 cad.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

NB: Non si effettuano spedizioni contro assegno il pagamento deve sempre essere allegato all'ordine

☐ Allego assegno n° _____ di L. _____
Banca _____

☐ Allego l'importo in contanti di L. _____

☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19_____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

- **A** ☐ Informatica
- **B** ☐ Automazione Industriale
- **C** ☐ Meccanica
- **D** ☐ Strumentazione elettronica
- **E** ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
- **F** ☐ Elettronica
- **G** ☐ Chimica
- **H** ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
- **I** ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
- **L** ☐ Altra industria manifatturiera
- **M** ☐ Agricoltura
- **N** ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
- **O** ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
- **P** ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
- **Q** ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
- **R** ☐ Consulenza legale/Commerciale
- **S** ☐ Commercio/Distribuzione
- **T** ☐ Istruzione (Scuola/Università)
- **U** ☐ Formazione/Ricerca
- **V** ☐ Broadcast/Audio e video professionale
- **Z** ☐ Strumenti musicali
- **X** ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

- **A** ☐ da 1 a 49
- **B** ☐ da 50 a 249
- **C** ☐ da 250 a 999
- **D** ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

- **AA** ☐ Acquisti
- **BB** ☐ Vendite
- **CC** ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
- **DD** ☐ Marketing e Comunicazione
- **EE** ☐ Direzione Generale
- **FF** ☐ Produzione
- **GG** ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
- **HH** ☐ EDP
- **II** ☐ Professionista/Consulente
- **LL** ☐ Docente/Formatore
- **MM** ☐ Studente
- **NN** ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

- **01** ☐ EDP
- **02** ☐ Personal Computer
- **03** ☐ Home Computer
- **04** ☐ Automazione Industriale e Meccanica
- **05** ☐ Strumentazione elettronica
- **06** ☐ Telecomunicazioni e telefonia
- **07** ☐ Elettronica professionale
- **08** ☐ Elettronica hobbystica
- **09** ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
- **10** ☐ Strumenti musicali
- **11** ☐ Marketing e management
- **12** ☐ Broadcast/audio e video professionale
- **13** ☐ Didattica
- **14** ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

- **DOS** ☐ MS DOS e compatibili
- **MAC** ☐ Macintosh
- **AMG** ☐ Amiga
- **C64** ☐ Commodore 64
- **VAR** ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19_____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49
B ☐ da 50 a 249
C ☐ da 250 a 999
D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO

A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI

☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett. ☐ MECCANICA Oggi (da febbraio '89)

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ ANNO DI NASCITA 19_____

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE _____

VIA E NUMERO _____

CAP _____ CITTÀ _____ PROV. _____

TEL. (_____) _____ TELEX _____

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49
B ☐ da 50 a 249
C ☐ da 250 a 999
D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

SCOPRI I JACKSON CENTER

Rivenditori specializzati nella vendita di manuali e testi di elettronica, informatica e comunicazioni.

JACKSON center

BASILICATA

75100 **MATERA** - Planning - Piazza degli Olmi, 50 - Tel. 0835/263319

CALABRIA

88100 **CATANZARO** - C & G Computers - Via Acri, 26 - Tel. 0961/28076

CAMPANIA

80125 **NAPOLI** - Punto Quattro - Via Giulio Cesare, 21 - Tel. 081/634741 • 80134 **NAPOLI** - Top Electronics - Via S. Anna dei Lombardi, 12 - Tel. 081/5511115 • 84100 **SALERNO** - Computer Market - Corso V. Emanuele, 23 - Tel. 089/232051 • 84100 **SALERNO** - Infobit Shop - Via S. Leonardo, 120 - Tel. 089/335683

EMILIA ROMAGNA

41100 **MODENA** - Viemme Autom. Ufficio - Via Emilia Est, 529 - Tel. 059/374037 • 43100 **PARMA** - Bit Show - Borgo Parente, 14/E - Tel. 0521/25014 • 42100 **REGGIO EMILIA** - Computerline - Via S. Rocco 10/C - Tel. 0522/32679

FRIULI VENEZIA GIULIA

34074 **MONFALCONE** (GO) - Tecnopower - Via S. Giacomo, 30 - Tel. 0481/44260 • 34122 **TRIESTE** - Computer Shop - Via P. Reti, 6 - Tel. 040/61602 • 33100 **UDINE** - Mofert - Viale Europa Unita, 41 - Tel. 0432/294620

LAZIO

03043 **CASSINO** (FR) - Computerline - Via Lombardia, 59 - Tel. 0776/277988 • 04023 **FORMIA** (LT) - A & R Elettronica - Via G. Paone, 1 - Tel. 0771/267876 • 00185 **ROMA** - S.I.S.CO.M. - I sottopassaggio Staz. Termini (ingr. metropolitana) - Tel. 06/4757798 • 00159 **ROMA** - Cartotib - Via Tiburtina, 614/D - Tel. 06/430808 • 00144 **ROMA** - Chopin - Via Chopin, 27 - Tel. 06/5916462 • 00192 **ROMA** - Computerline - Via Marcantonio Colonna, 10/12 - Tel. 06/384907 • 00199 **ROMA** - Computron Shop - Largo Forano, 7/8 - Tel. 06/8391556 • 00181 **ROMA** - R.T.R. - Via Gubbio, 44 - Tel. 06/7824204

LIGURIA

16121 **GENOVA** - ABM Computers - Piazza de Ferrari, 24/R - Tel. 010/296888 • 16154 **SESTRI PONENTE** (GE) - C.E.I.N. - Via Merano, 3/R - Tel. 010//673522 •

LOMBARDIA

24100 **BERGAMO** - Didatron - Via Moroni, 165 - Tel. 035/253092 • 24100 **BERGAMO** - Sandit - Via S. Francesco d'Assisi, 5 - Tel. 035/224130 • 21044 **CAVARIA CON PREMEZZO** (VA) - Curiotrè - Via Ronchetti, 71 - Tel. 0331/212585 • 20092 **CINISELLO B.** (MI) - G.B.C. Italiana - Viale Matteotti, 66 - Tel. 02/6181801 • 22100 **COMO** - Mantovani Tronic's - Via Caio Plinio, 11 - Tel. 031/263173 • 26100 **CREMONA** - Archimede - Via Palestro, 11/B - Tel. 0372/34545 • 22053 **LECCO** (CO) - Executive - Via Bovara, 16 - Tel. 0341/364706 • 21016 **LUINO** (VA) - Hacker Studio - Via Veneto, 4/A - Tel. 0332/531126 • 46100 **MANTOVA** - Computer - Galleria Ferri, 7 Tel. 0376/325616 • 20154 **MILANO** - Computer Line - Via Maroncelli, 12 - Tel. 02/6552921 • 20124 **MILANO** - G.B.C. Italiana - Via Petrella, 6 - Tel. 02/203608 • 20144 **MILANO** - G.B.C. Italiana - Via Cantoni, 7 - Tel. 02/437478 • 20159 **MILANO** - Hex Electronic - Viale E. Jenner, 16 Tel. 02/6890898 • 20155 **MILANO** - Newel - Via Mac Mahon, 75 - Tel. 02/323492 • 20145 **MILANO** - Trend Electronics - Via Mascheroni, 14 - Tel. 02/437385 • 27100 **PAVIA** - Reo Elettronica - Via Briosco, 7 - Tel. 0832/473973 • 21018 **SESTO CALENDE** (VA) - J.A.C. Nuove Tecnologie - Via Matteotti, 38 - Tel. 0331/923134 • 20070 **SORDIO** (MI) - Tutto Software - Via Emilia, 22 - Tel. 02/9810339 • 21100 **VARESE** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - Tel. 0332/281450

PIEMONTE

15100 **ALESSANDRIA** - Campari Personal e Minicomputer - Corso Crimea, 63 - Tel. 0131/446826 • 28041 **ARONA** (NO) - Computer snc di Mirco Polacco - Via Monte Zeda, 4 - Tel. 0322/48013 • 13051 **BIELLA** (VC) - C.S.I. Teorema - Via Losana, 9 - Tel. 015/28622 • 10093 **COLLEGNO** (TO) - HI-FI Club - Corso Francia, 92/C - Tel. 011/4110256 • 12100 **CUNEO** - Rossi Computer - Corso Nizza, 42 - Tel. 0171/63143 • 10126 **TORINO** - Gruppo Sistemi Torino - Via Ormea, 83 - Tel. 011/6698114 • 10128 **TORINO** - Input Computer Studio - Corso Einaudi, 8 - Tel. 011/595594 • 15057 **TORTONA** (AL) - Karto 2000 - Via Emilia, 168 Int. - Tel. 0131/862215 • 28044 **VERBANIA INTRA** (NO) - I.G.S. - Corso Cobianchi, 5/7 - Tel. 0323/53660

PUGLIA

70125 **BARI** - Archimede - Viale Unità d'Italia, 32 - Tel. 080/227475 • 70051 **BARLETTA** (BA) - Aerre Computer - Via Indipendenza, 26 - Tel. 0883/301171 • 71100 **FOGGIA** - I.S.I. Informatica Sistemi - Via Matteotti, 83 - Tel. 0881/72823 • 70024 **GRAVINA DI PUGLIA** (BA) - Murgia Informatica - C.so A. Moro 80 - Tel. 080/853586 • 74100 **TARANTO** - Elettrojolly Centro - Via De Cesare, 13 - Tel. 099/25534

SARDEGNA

09100 **CAGLIARI** - Computer Shop - Via Oristano, 12 - Tel. 070/653312 • 09100 **CAGLIARI** - INF. TEL. - Via Pergolesi 28/A - Tel. 070/491443 • 07026 **OLBIA** (SS) - Linea Ufficio - Via Galvani, 34 - Tel. 0789/57075 • 07100 **SASSARI** - Bajardo - Viale Italia, 16 - Tel. 079/233132

TOSCANA

50144 **FIRENZE** Atema - Via B. Marcello 1/A - Tel. 055/352661 • 50122 **FIRENZE** - S.I.T.T. - Borgo S. Croce, 11/R - Tel. 055/245892 • 57123 **LIVORNO** - Eta Beta Computer e Video - Via S. Francesco, 30 - Tel. 0586/886767 • 52025 **MONTEVARCHI** (AR) - Tuttocomputer - Via Don Minzoni, 16 - Tel. 055/901504 • 56100 **PISA** - It Lab - Via Marche, 8/A - Tel. 050/552590

UMBRIA

06100 **PERUGIA** - Studio System - Via R. d'Andreotto, 49 - Tel. 075/757250 • 06049 **SPOLETO** (PG) - C.H.S. Computer's Home Spoleto - Viale Trento e Trieste, 67 - Tel. 0743/48029

VENETO

32100 **BELLUNO** - C.B.L. Computers - Piazza Mazzini, 15 - Tel. 0437/212204 • 35126 **PADOVA** - Computer Point - Via Roma, 63 - Tel. 049/22564 • 31100 **TREVISO** - E.L.B. Telecom - Via Montello, 13/A - Tel. 0422/66600 • 37122 **VERONA** - Personal Ware - Via Volto S. Luca, 6 - Tel. 045/592708 • 36100 **VICENZA** - Francomputer - Corso Fogazzaro, 139 - Tel. 0444/236669-542678 • 31029 **VITTORIO VENETO** (TV) - M.C.E. Elettronica - Viale V. Emanuele II, 56/D - Tel. 0438/555143

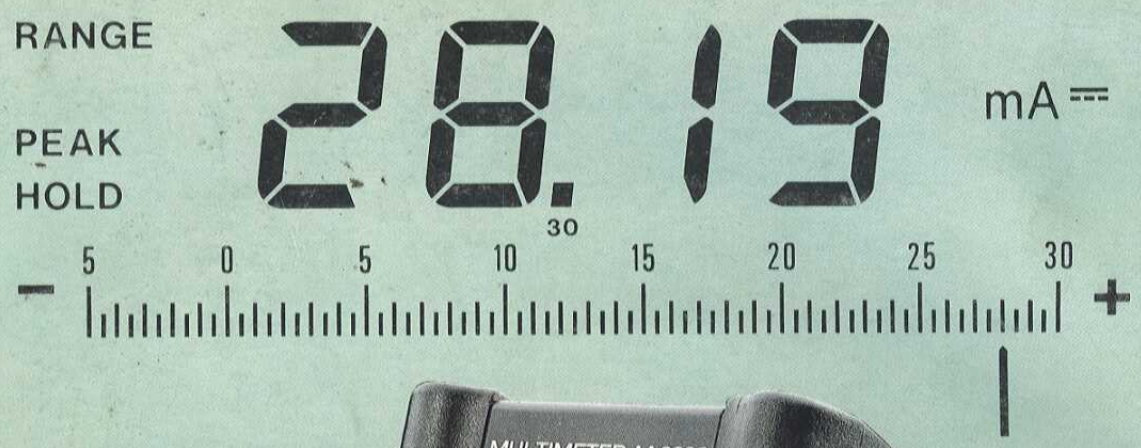
J0121

LA SOLUZIONE ALLE TUE ESIGENZE

ABB METRAWATT

UN GRANDE DISPLAY PER UN PICCOLO GRANDE MULTIMETRO

Confronta le specifiche, le funzioni, il display digitale, il display analogico, le protezioni, il design...



Indicazione delle funzioni „RANGE HOLD", „DATA HOLD" e „PEAK HOLD"

Il simbolo ⊣ indica che la batteria è da sostituire

Scala analogica con campo negativo e commutazione di polarità automatica

Il triangoli indicano il superamento del fondo scala

Selezione manuale della portata (RANGE)

Prova diodi e prova acustica di continuità

Autorange nelle portate 3 . . . 1000V/ 300 Ω . . . 30 MΩ

Selettore delle portate

Selettore ON — OFF e AC/DC

Indicazione dell'unità di misura

Indicazione digitale a 3½ cifre con ± 3.000 digit; altezza cifre 10,5 mm.

Indice della scala analogica

Indicazione della portata impostata

Tasti per inserimento e disinserimento delle funzioni „DATA HOLD" e „PEAK HOLD"

Portate di corrente 300 µA . . . 10 A~

Robuste protezioni in gomma

Misura del vero valore efficace in V~ e A~

Staffa di appoggio

Cavetti di misura con spine angolari protette da contatti accidentali

Boccola di collegamento protetta contro contatti accidentali

Qualità ABB METRAWATT Servizio SISTREL

DISTRIBUTORI

PIEMONTE E VALLE D'AOSTA: **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo. Tel. (0321) 63377; **Ivrea (TO),** Orme, Tel. (0125) 53067; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis, Tel. (011) 6197362; ***LOMBARDIA:*** **Bergamo,** C&D, Tel. (035) 249026; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, (0342) 358082; **Cernusco S/N,** C&D, Tel. (02) 9237744; **Como,** Gray, Tel. (031) 557424; **Milano,** Cimee, Tel. (02) 306942; Clai Shop, Tel. (02) 3495649; Select, Tel. (02) 4043527; ***TRENTINO ALTO ADIGE:*** **Trento,** Fox, Tel. (0461) 824303; ***VENETO:*** **Belluno,** Elco, Tel. (0437) 940256; **Conegliano (TV),** Elco, Tel. (0438) 64637; **Feltre (BL),** Euro Elco, Tel. (0439) 89900; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Verona,** SCE, Tel. (045) 972655; ***FRIULI VENEZIA GIULIA:*** **Pordenone,** Elco Friuli, Tel. (0434) 29234; **Trieste,** Radio Kalika, Tel. (040) 362765; ***LIGURIA:*** **La Spezia,** Antei & Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Genova,** Gardella, Tel. (010) 873487; ***EMILIA ROMAGNA:*** **Bologna,** Lart. Tel. (051) 406032, **Cognento (MO),** Lart, Tel. (059) 341134; ***TOSCANA:*** **Firenze,** Alta, Tel. (055) 717402; **Firenze,** Dis.Co, Tel. (055) 352865; **Livorno,** G.R. Electronics, Tel. (0586) 806020; ***MARCHE:*** **Ancona,** GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Porto D'Ascoli (AP),** ON-OFF Centro Elettronico, Tel. (0375) 658873; ***UMBRIA:*** **Terni,** AS.SI, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana, Tel. (0744) 49848; ***ABRUZZO-MOLISE:*** **Chieti,** C.E.I.T., Tel. (0871) 59547; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; ***LAZIO:*** **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Latina,** Cepi, Tel. (0773) 241977; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Diesse, Tel. (06) 776494; D.M.E., Tel. (06) 6232124; El.Co, Tel. (06) 5135908; Giupar, Tel. (06) 5758734; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755; ***CAMPANIA:*** **Casapulla (CE),** Segel, Tel. (0823) 465711; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio, Tel. (081) 7111260; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 206083; C e T, Tel. (081) 7414025; VDB, Tel. (081) 287233; ***PUGLIA:*** **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 441995; ***SICILIA:*** **Catania,** Datamax, Tel. (095) 441203, Elettronika, Tel. (095) 444581, Importex, Tel. (095) 437086; **Palermo,** AP Elettronica, Tel. (091) 6252453; Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; ***SARDEGNA:*** **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL., Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289.

SISTREL
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) - Via P. Da Volpedo 59
TEL. (02) 6181893
10148 - TORINO - Via Beato Angelico 20
TEL. (011) 2164378
37121 - VERONA - Via Pallone 8
TEL. (045) 595338
19100 - LA SPEZIA - Via Crispi 18/3
TEL. (0187) 20743
00142 - ROMA - V le Erminio Spalla 41
TEL. (06) 5040273
65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE)
Via Secchia 4 - TEL. (085) 837593
80126 - NAPOLI - Via Cintia-al Parco San Paolo 35
TEL. (081) 7679700